Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian: Budidaya Krustacea

Teknik Pembesaran Krustacea

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045)

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

GLOSARIUM

ABW	:	Average Body Weight, berat rata-rata udang hasil sampling
Ad libittum	:	Metode pemberian pakan sampai sekenyang-kenyangnya pada udang
ADG	:	*Average Daily Gain,* pertumbuhan rata-rata harian dalam satu periode
Air payau	:	Air yang merupakan percampuran air tawar dan air laut dengan kadar garam 6 – 29 ppt.
Alkalinitas	:	Gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam.
Attractant	:	Daya tarik berupa bau untuk meningkatkan respon udang
Baby Box	:	Petak pendederan larva udang
Biosekuriti	:	Serangkaian tindakan atau langkah-langkah terpadu untuk mencegah masuknya penyakit ke dalam lingkungan budidaya
Blooming Plankton	:	Kondisi dimana plankton di dalam air sangat padat dimana ditandai dengan nilai kecerahan < 25 cm
BMP	:	Better Management Practices, cara budidaya udang yang baik.
Buffer capacity	:	Kapasitas penyangga air terhadap perubahan pH perairan.
calcite	:	Kapur pertanian (kaptan) dengan rumus $CaCO_3$
Caren	:	Parit yang berada disekeliling atau ditengah tambak.
Carieer	:	Organisme pembawa/perantara penyakit
Carrying capacity	:	Daya dukung perairan atau kesuburan perairan
Central drain	:	Sistem pengeluaran air yang berada ditengah-tengah petakan tambak
Decomposer	:	Bakteri pengurai bahan organik
Deder	:	Ipuk, atau mendederkan benih/benur udang

DO	:	*Dissolved Oxygent*, oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh biota air untuk bernapas
Efisiensi Pakan	:	Rasio perbandingan antara biomassa udang dengan bobot pakan yang dikonsumsi.
Epizootoliogi	:	Faktor transmisi dan reservoir infeksi
Evaporasi	:	Penguapan air ke atmosfer.
Ekstensif	:	Tradisional, tambak ekstensif atau tambak tradisional
Fatogen	:	Mkroorganisme yang merugikan atau menginfeksi udang
FCR	:	*Feed Convertio Ratio*, rasio perbandingan antara jumlah pakan yang habis dikonsumsi dengan pertambahan biomassa udang
Feed Additive	:	Bahan yang ditambahkan pada pakan buatan untuk menambah kandungan nutrisi pakan
Feeding Frecuency	:	Seringnya pemberian pakan dalam sehari
Feeding Periods	:	Periode atau selang waktu pemberian pakan
Feeding Time	:	Waktu pemberian pakan
Flashing	:	Panen cepat
Green belt	:	Jalur hijau yang berada di sisi tambak berfungsi menahan abrasi tambak
Inang	:	Biota air yang terinfeksi oleh penyakit
Intrensif	:	Modern, tambak intensif atau tambak modern
Inundasi	:	Penggenangan air pada daerah yang agak rendah dari sumber air
“Keduk teplok”	:	Mengangkat lumpur pada dasar petakan tambak dan meratakannya pada pematang.
Krustasida	:	Obat pemberantas hama khusus hanya membunuh bangsa krustasea (udang dan kepiting) saja.
LODOS	:	*Low Of Dissolved Oxygent Syndrome*, kondisi dimana biota

		air krisis akan DO ditandai dengan megap-megap atau meloncat-loncat. Biasanya malam hari sampai waktu subuh
Malnutrition	:	Penyakit pada udng yng disebabkan kekurangan gizi
Moulting	:	Proses ganti kulit udang yang ditandai dengan lepasnya kulit dari daging.
Neap tide	:	Pasang biasa, posisi bulan, matahari, dan bumi sejajar
Nocturnal	:	Salah satu sifat udang yang aktif pada malam hari beraktifitas termasuk mencari pakan
Pakan segar	:	Pakan berupa daging segar yang diberikan pada udang biasanya dari daging ikan atau cumi-cumi
Salinitas	:	Menggambarkan kandungan garam-garam terlarut dalam air
Sampling	:	Pengambilan contoh udang yang dilakukan secara periodik untuk menduga pertumbuhan dan kelolos hidupan udang.
Secchi disk	:	Alat untuk mengukur kecerahan air berupa keping besi bulat
Sintasan	:	Kelulus hidupan udang, atau persentase udang yang hidup
Spring tide	:	Pasang tinggi, posisi bulan dan matahari tegak lurus dengan bumi
SR	:	Idem sintasan
Teresterial	:	Daratan, bagian yang tidak digenangi air
Tokolan	:	Benur udang ukuran fingerling (jari)
Visible light	:	Cahaya tampak, yaitu cahaya yang dapat dideteksi oleh mata manusia
Water stability	:	Ketahanan pakan dalam air

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Pembesaran krustasea adalah ilmu yang mempelajari tentang kegiatan penumbuhan krustasea dari tahap post larva sampai konsumsi, untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Untuk menguasai kompetensi membesarkan krustasea, siswa disamping menguasai manajemen pengelolaan tambak, juga harus mampu mengidentifikasi dsn mengoperasikan peralatan dan bahan yang dibutuhkan. Pada Buku Teks Siswa "Teknik Pembesaran Krustasea Jilid I" ini, tahapan-tahapan dalam kegiatan pembesaran krustasea yang akan di bahas meliputi:

1. membuat desain dan tata letak wadah;
2. melalukan pengelolaan wadah, media, dan peralatan pembesaran,
3. menghitung kebutuhan benih, menyeleksi benih, melakukan aklimatisasi benih, menebar benih, dan
4. mengelola air media pemeliharaan benih krustasea.

B. Prasyarat

Sebelum mempelajari Buku Teks Bahan Ajar ini siswa harus lulus kompetensi Mata Pelajaran:

1. Dasar-dasar Budidaya Perairan
2. Pengelolaan Kualitas Air
3. Biota air
4. Produksi Pakan Alami
5. Produksi Pakan Buatan

C. Petunjuk penggunaan

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Pembelajaran untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik
5. Lembar tugas siswa untuk menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan isi buku memuat (apa, mengapa dan bagaimana)

i. Tugas membaca buku teks secara mendalam untuk dapat menjawab pertanyaan. Apabila pertanyaan belum terjawab, maka siswa dipersilahkan untuk mempelajari sumber belajar lainnya yang relevan

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari Buku Teks Bahan Ajar ini, diharapkan siswa dapat membesarkan krustasea.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

1. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

2. Kompetensi Dasar

KD 3 : 3.1 Menerapkan desain dan tata letak wadah pembesaran (tradisional, semi intensif dan intensif)

3.2 Menerapkan pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran (tradisional, semi intensif dan intensif)

3.3 Menerapkan seleksi benih krustasea (tradisional, semi intensif dan intensif)

KD 4 : 4.1. Membuat desain dan tata letak wadah pembesaran (tradisional, semi intensif dan intensif)

4.2 Melakukan pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran (tradisional, semi intensif dan intensif)

4.3 Melakukan seleksi benih krustasea (tradisional, semi intensif dan intensif)

F. Cek Kemampuan Awal

No.	Uraian	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah anda dapat membuat desain wadah pendederan krustasea?		
2	Apakah anda dapat membuat desain wadah pentokolan krustasea?		
3	Apakah anda dapat membuat desain wadah pembesasaran krustasea?		
4	Apakah anda dapat menentukan tata letak wadah pembesasaran krustasea?		
5	Apakah anda dapat memberantas Hama pada tambak ?		
6	Apakah anda dapat menentukan kebutuhan kapur untuk pengapuran dasar tambak ?		
7	Apakah anda dapat melakukan pengapuran dasar tambak ?		
8	Apakah anda dapat menentukan kebutuhan pupuk untuk pengapuran dasar tambak ?		
9	Apakah anda dapat melakukan pemupukan dasar tambak ?		
10	Apakah anda dapat menetukan pengairan tambak ? Apakah anda dapat melakukan pengairan tambak ?		
11	Apakah anda dpat melakukan perhitungan benih krustasea?		
12	Apakah anda mampu melakukan seleksi benih krutasea unggul		

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1 : Siswa dapat Menerapkan desain dan tata letak wadah pembesaran (tradisional, semi intensif, dan intensif).

A. Deskripsi

Tuhan telah menciptakan alam semesta ini dengan segala keteraturannya. Dengan kebesaran dan kasih sayangnya, diciftakan beberapa makhluk hidup yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan bagi manusia, diantaranya adalah dari kelompok krustasea. Krustasea adalah suatu kelompok besar dari artropoda, terdiri dari kurang lebih 52.000 spesies yang terdeskripsikan, dan biasanya dianggap sebagai suatu subfilum. Kelompok ini mencakup hewan-hewan yang cukup dikenal seperti lobster, kepiting, udang, udang karang, serta teritip. Mayoritas merupakan hewan air, baik air tawar maupun laut, walaupun beberapa kelompok telah beradaptasi dengan kehidupan darat, seperti kepiting darat. Kebanyakan anggotanya dapat bebas bergerak, walaupun beberapa takson bersifat parasit dan hidup dengan menumpang pada inangnya.

Dalam kegiatan pembesaran krustasea kita akan mempelajari tentang aspek-aspek yang mempengaruhi pertumbuhan krustasea yang akan kita besarkan melalui mekanisme tahapan-tahapan pada teknik pembesaran krustasea, sehingga benih udang (benur) yang mulanya sangat kecil dapat bertumbuh menjadi udang besar berukuran konsumsi.

Tahapan-tahapan teknik pembesaran krustasea tersebut meliputi: membuat desain dan tata letak wadah, pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran, melakukan seleksi benih , mengelola kualitas air, mengelola pakan benih, mengendalikan kesehatan, dan menganalisis laju pertumbuhan benih.

Keadaan lingkungan alam merupakan faktor penting bagi kehidupan manusia, dan semua makhluk hidup. Lingkungan alam yang dijaga dengan baik maka akan memberikan ketenangan dan kenyamanan bagi kehidupan makhluk hidup.

Mata pelajaran teknik pembesaran krustasea bertujuan untuk:

1. Menghayati hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya sebagai bentuk kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
2. Mengamalkan pengetahuan dan keterampilan pada pembelajaran teknik pembesaran krustasea sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia;
3. Menghayati sikap cermat, teliti dan tanggungjawab sebagai hasil implementasi dari pembelajaran teknik pembesaran krustasea;
4. Menghayati pentingnya kerjasama sebagai hasil implementasi dari pembelajaran teknik pembesaran krustasea;
5. Menghayati pentingnya kepedulian terhadap kebersihan lingkungan laboratorium/lahan praktek sebagai hasil implementasi dari pembelajaran teknik pembesaran krustasea;
6. Menghayati pentingnya bersikap jujur, disiplin serta bertanggung jawab sebagai hasil dari implementasi pembelajaran teknik pembesaran krustasea;
7. Menjalankan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi dalam mata pelajaran teknik pembesaran krustasea;
8. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan;

Ruang Lingkup Materi pada Buku Teks Bahan Ajar Siswa ini, terdiri dari:

a. Pemilihan Lokasi Wadah Pembesaran
b. Desain dan tata letak wadah pembesaran
c. Pengelolaan wadah dan media pembesaran
d. Perhitungan kebutuhan benih krustasea (tradisional, semi intensif dan intensif)
e. Seleksi benih unggul berdasarkan kriteria kualitatif dan kuantitatif, dan
f. Aklimatisasi benih krustasea

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa dapat Menerapkan desain dan tata letak wadah pembesaran (tradisional, semi intensif, dan intensif).
b. Siswa dapat melakukan/membuat desain dan tata letak wadah pembesaran (tradisional, semi intensif, dan intensif).

2. Uraian Materi

Pada Buku Teks Bahan Ajar ini kita akan mempelajari tentang Pemilihan Lokasi Wadah Pembesaran, desain dan tata letak wadah pembesaran pada kegiatan pembesaran krustasea.

Tuhan menurunkan nikmat yang sangat banyak kepada umat manusia yang hidup di dunia ini. Salah satunya disediakan komoditas perairan yang dapat menjadi salah satu sumber pangan. Untuk dapat menjemput rezeki tersebut, manusia harus mampu mengusahakannya, baik dengan cara menangkap maupun dengan membudidayakannya. Namun begitu, kita harus memiliki pengetahuan dan keterampilan agar mendapatkan hasil yang optimal. Pembesaran krustasea pada buku ini lebih difokuskan pada pembesaran udang yang dilakukan di tambak, karena merupakan salah satu jenis yang

paling dominan dari anggota kelompok krustasea. Disamping itu pembesaran krustasea dalam hal ini udang, merupakan kegiatan yang sangat potensial diusahakan untuk dapat menghasilkan keuntungan (profit) bagi orang yang mengusahakannya.

Wadah yang digunakan untuk pembesaran krustasea pada tulisan ini adalah tambak. Tambak yang diambil dari bahasa jawa "nambak" yang artinya membendung air dengan pematang, sehingga terkumpul pada suatu tempat, dinyatakan untuk menyatakan sebuah empang dekat pantai. Tidak disebut kolam karena istilah "kolam" khusus digunakan bagi petakan yang berpematang yang berisi air tawar.

Tambak merupakan salah satu wadah budidaya yang pertama dalam sejarah budidaya ikan. Disamping itu tambak merupakan suatu wadah yang paling mendekati dengan habitat atau lingkungan asli krustasea. Oleh karena itu tambak merupakan wadah yang paling cocok untuk membudidayakan udang atau ikan.

Mengamati

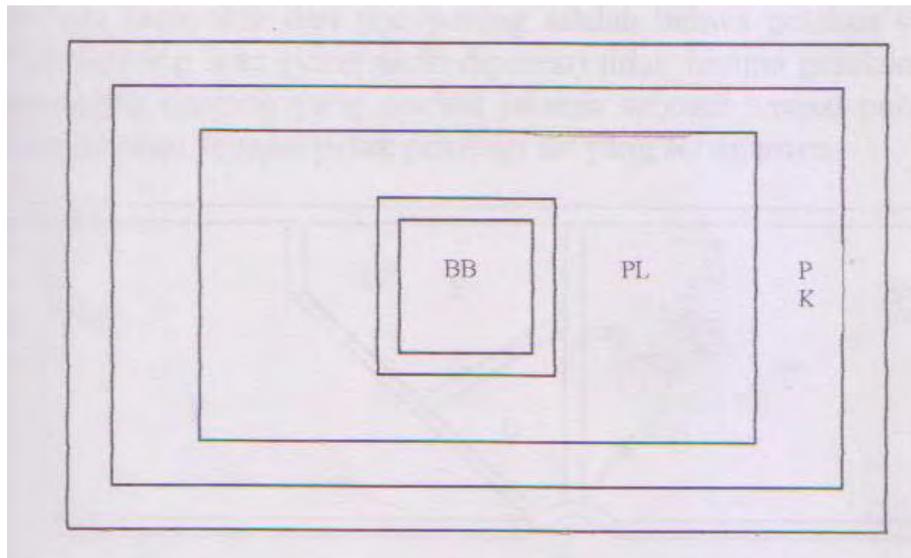
Kegiatan 1.

1. Carilah informasi tentang tipe-tipe tambak
2. Carilah informasi tentang kriteria lokasi pembesaran krustasea dari berbagai sumber
3. Carilah informasi tentang berbagai macam desain dan tata letak wadah berdasarkan karakter komoditas dari berbagai sumber

Tipe tambak

Pada beberapa negara atau daerah yang mengembangkan kegiatan pertambakan, biasanya mempunyai bentuk atau tipe tambak yang spesifik (khas) tergantung pada ciri wilayah serta pola pengelolaannya. Apakah kalian tahu ada berapa macam tipe tambak ? di bawah ini ada beberapa tipe tambak yang kita kenal diantaranya:

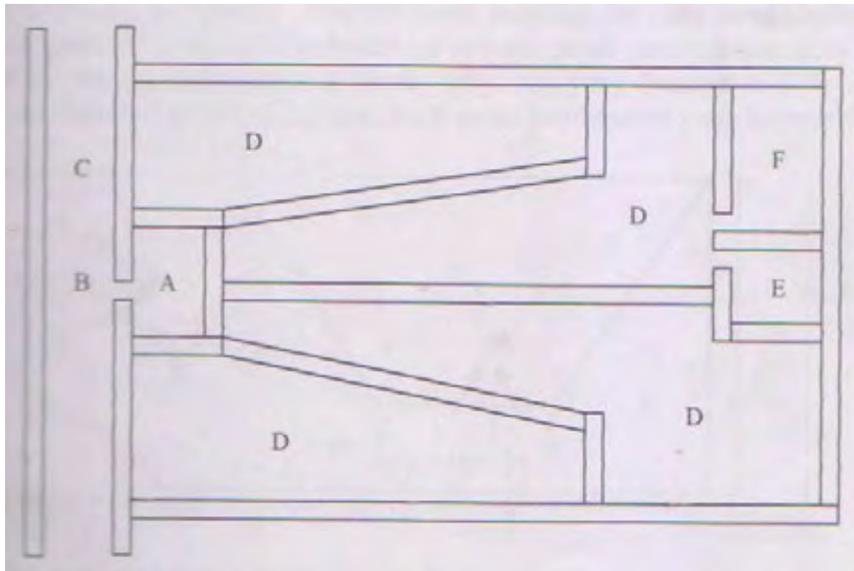
a. Tipe Jawa Barat

Tipe Jawa Barat berupa satu petakan tunggal berbentuk persegi panjang, mempunyai satu pintu air yang merupakan satu unit operasional. Petakan dikelilingi oleh pematang keliling juga dilengkapi dengan parit keliling dan mempunyai petakan kecil di bagian tengahnya yang digunakan sebagai "*Baby Box*". Dinamakan tipe Jawa Barat karena paling banyak digunakan di daerah Jawa Barat.

Gambar 1. Tambak tipe Jawa Barat

Keterangan:

PK = Parit Keliling; PL = Pelataran; BB = *Baby Box.*

b. Tipe Porong

Tambak tipe porong banyak dilihat di desa Porong Sidoarjo. Tipe porong berupa satu unit gabungan dari 3 – 10 petakan yang tidak tentu bentuknya yang diairi bersama oleh satu petak pembagi air yang selain berpintu utama satu, juga berpintu sekunder beberapa buah. Di dalam satu unit tipe ini ada petakan kecil yang berfungsi sebagai *baby box*, ada petakan buyaran yang luasnya 5 – 10 kali petak *baby box* (petak *intermediate*) dan petak pemeliharaan yang lebih luas dari petak sebelumnya.

Gambar 2. Tambak Tipe porong

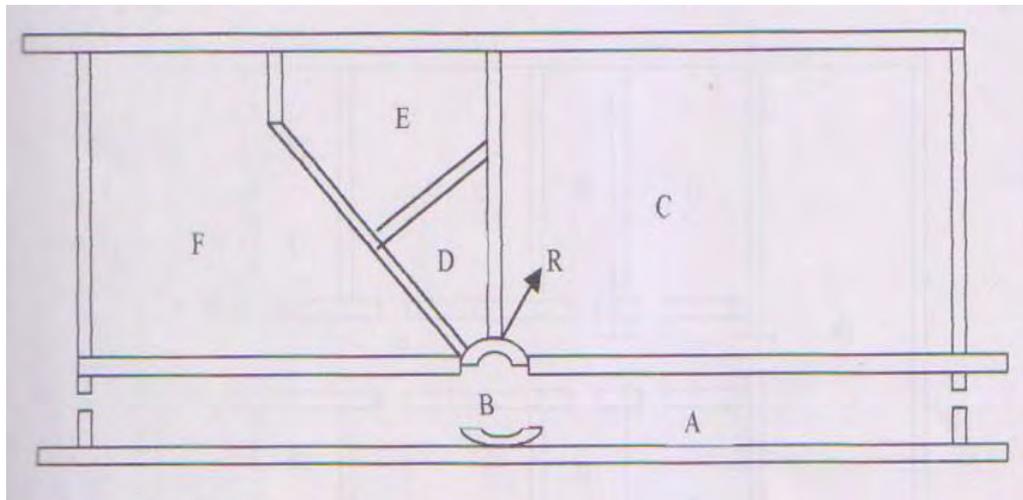
Keterangan:

A = Pintu pembagi air — D = Petak Pembesaran

B = Pintu Air Utama — E = Petak Pendederan

C = Saluran luar — F = *Petak Intermediate*

c. Tipe Taman

Tipe ini terdiri dari beberapa petakan yang dikelola bersama sebagai satu unit gabungan. Perbedaan menyolok dari tipe porong adalah bahwa petakan yang bertugas sebagai pembagi air dan penampung udang/ikan (yang akan di panen) tidak brupa petakan yang lebar dan dalam, melainkan saluran yang panjang yang disebut jalonan sebagai tempat pelarian udang atau ikan dan petakan kecil yang disebut butekan sebagai petak pembagi air sebenarnya.

Gambar 3. tambak Tipe Taman

Keterangan:

A = Jalonan sebagai saluran suplai air tambak

B = Butekan sebagai petak pembagi air

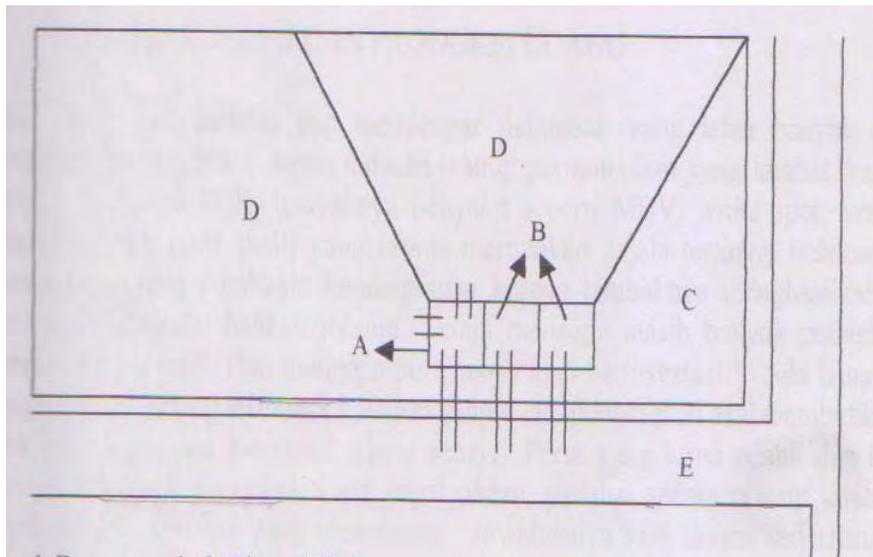
C dan F = Petak Pembesaran

D = Petak Pendederan

E = Petak *Intermediate*

R = Rumah Jaga

d. Tipe Filipina

Tambak dengan tipe Filipina hampir mirip dengan tipe porong, terdapat petak pembagi air yang dihubungkan dengan petakan tambak lewat pintu air sekunder dan berfungsi sebagai petak penagkapan udang/ikan. Pada umumnya tiap unit tambak tipe ini mempunyai dua unit *baby box* yang luasnya ± 1% dari seluruh unit, satu petak intermediate seluas 9 % dan dua unit petak pembesaran yang luasnya 90 % dari seluruh unit.

Gambar 4. Tambak Tipe Filipina

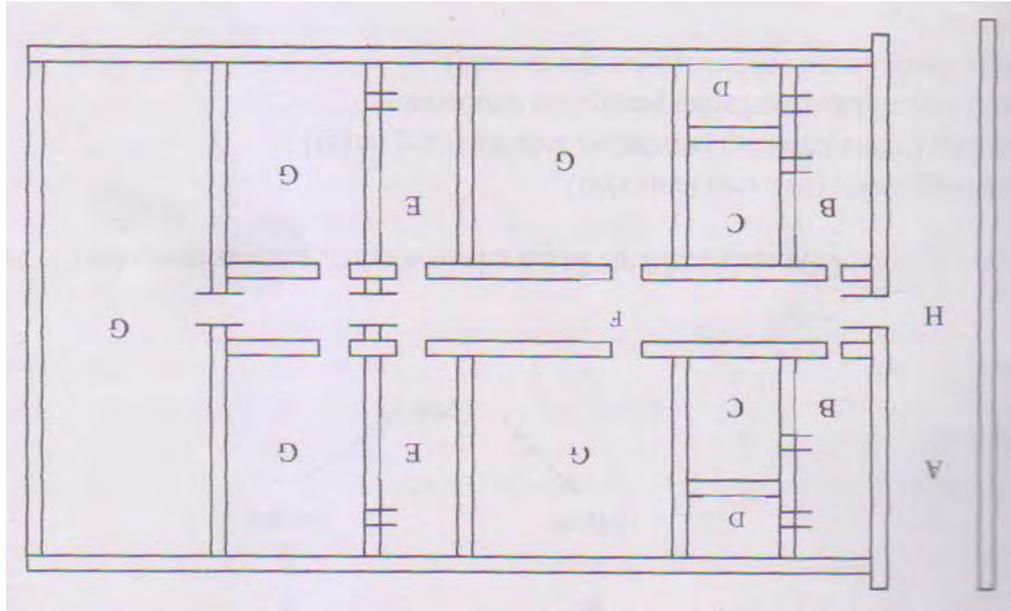
A = Petak pembagi air B = Petak pendederan

C = Petak *Intermediate* D = Petak Pembesaran

E = Saluran Tambak/saluran luar

e. Tipe Taiwan

Tipe taiwan memiliki keistimewaan yang menonjol, yaitu terdapat beberapa saluran sekunder yang digali diantara petak pembesaran yang sengaja dibuat lebar dan dalam. Ada yang berfungsi sebagai lorong jalanan udang/ikan waktu panen, ada pula yang berfungsi sebagai petak intermediate. Untuk tipe Taiwan ini biasanya dilengkapi dengan

pematang yang ekstra tinggi, lebar dan kuat pada bagian terluar yang berfungsi sebagai tanggul penangkis atau penahan dari ombak.

Gambar 5. Bagan Tambak Tipe Taiwan

A = Saluran luar

B = Saluran penimbunan udang waktu panen

C = Petak Pendederan

D = Baby Box

E = Saluran Pemindahan

F = Saluran lorong jalanan udang

G = Petak Pembesaran

H = Pintu Utama

Nah anak-anak, dari tipe-tipe tambak diatas menurut kalian manakah yang cocok diterapkan di tempat kamu ?

Namun untuk membuat tambak yang baik dan sesuai untuk pembesaran udang, maka harus memenuhi persyaratan-persyaratan meliputi :

A. persyaratan lokasi baik secara geografis, teknis, biologi, sosial ekonomi, dan berdasarkan komoditas krustasea yang akan dibesarkan.
B. Persyaratan desain dan tata letak tambak.

Kegiatan 2. Menanya

- Diskusi kelompok tentang persyaratan memilih lokasi pembuatan tambak.
- Diskusi kelompok tentang hubungan antara desain dan tata letak wadah pembesaran dengan keberhasilan proses pembesaran krustacea

Persyaratan Memilih lokasi

Sebelum membuat tambak, terlebih dahulu kita mengamati lokasi (areal) lahan yang akan kita pilih untuk membuat tambak. Mengapa hal ini dilakukan? Karena salah satu kunci kesuksesan kegiatan pembesaran krustasea adalah ketepatan lokasi.

Lokasi pertambakan harus dekat dengan pantai yang tidak jauh dari muara sungai.

Berdasarkan letak tambak terhadap laut, dikenal 3 golongan tambak:

1. Tambak lanyah, terletak dekat sekali dengan laut ditepi pantai yang datar, sampai sejauh 1,5 km ke arah pedalaman.
2. Tambak biasa, terletak di belakang tambak lanyah sampai dengan 5 km ke arah pedalaman dan selalu terisi campuran air laut dan air tawar dari sungai.

3. Tambak darat, terletak di belakang tambak biasa dan cukup jauh dari pantai.

Persyaratan Teknis

Syarat-syarat teknis yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi adalah sebagai berikut:

1. Lokasi harus mudah untuk mendapatkan sumber air baik air tawar maupun air laut yang cukup sepanjang tahun atau minimal 9 bulan.
2. Lokasi harus terdapat tumbuhan-tumbuhan bakau (*mangrove*), karena tanah yang ditumbuhi tumbuhan tersebut biasanya subur dan cocok untuk areal pertambakan. Disamping itu vegetasi *mangrove* dapat berfungsi sebagai penyangga lokasi tambak (*green belt*) yang menahan air pasang tidak menggerus tanah sekitar lokasi tambak.

Gambar 6. *Green belt* pada lokasi tambak

Jenis-jenis vegetasi atau tumbuhan mangrove diantaranya adalah: Famili Rhizophoraceae: Bakau (*R.stylosa*), Tanjang Lanang (*R. mucronata*), Tanjang Wedok (*R.apiculata*), Lindur (*B.gymnorrhiza*), Famili

Avicinniaceae: Api-api (*A.marina*), Api-api (*A.alba & A.officinalis*), Famili Sonneratiaceae: Susup (*S.alba*), Bogem (*S.caseolaris*) Famili Myrsinaceae: Kacangan (*Aegiceras corniculatum*), Famili Meliaceae: Jombok Gading (Xylocarpus granatum), Jombok (*X.moluccensis*), Lainnya: Taruntun (*L.racemosa*), Nipah (*Nypa fructicans*), Lawang (*Heritiera littoralis*), Daruju (*Acanthus ebracteatus*).

3. Lokasi harus bebas dari banjir, baik banjir akibat luapan sungai maupun banjir yang diakibatkan oleh pasang, terutama pada pasang tertinggi (*spring tide*), tidak terendam banjir. Pasang tertinggi terjadi pada bulan purnama dan pada minggu terakhir (minggu ke 4) pada setiap bulan.
4. Selama budidaya, tambak terhindar dari sumber-sumber cemaran.
5. Sumber air (laut, payau dan tawar) tidak keruh,
6. Kadar garam air berkisar 10 – 35 ppt.
7. Derajat keasaman (pH) air yang baik adalah 6,8 – 8,5. Biasanya tambak yang baru dibangun memiliki nilai pH yang rendah. Untuk mengatasinya adalah dengan melakukan pengapuran secara tepat dosis tergantung pH awal tanah atau air tambak.
8. Tekstur tanah dasar sebaiknya terdiri dari lumpur, atau lumpur berpasir yang tidak berpori, sehingga merupakan lapisan kedap air dengan kandungan pasir tidak lebih dari 20 %. Jenis tanah seperti ini misalnya tanah liat berpasir dan tanah lempung berpasir.
9. Struktur tanah tambak dalam keadaan stabil, tidak mudah tergerus abrasi atau gelombang pantai.

Kegiatan Penyelidikan

Mengamati : Mengidentifikasi Tumbuhan Bakau.

Kalau kamu berjalan-jalan ke daerah pesisir pantai yang terdapat tumbuh-tumbuhan, tumbuh-tumbuhan terebut adalah tumbuhan bakau *(mangrove*).

Lakukanlah pengidentifikasian jenis-jenis tumbuhan tersebut, apakah termasuk jenis apa?

Persyaratan dari aspek ekonomi yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi adalah sebagai berikut:

a. Dekat dengan sumber air, tetapi bukan daerah banjir, serta harus dapat diairi sepanjang tahun. Hal ini akan mengurangi biaya produksi untuk pengiran.
b. Dekat dan atau memiliki sarana penunjang seperti jaringan listrik, saluran telekomunikasi, dan sarana transportasi.
c. Dekat dengan sumber sarana dan prasarana produksi seperti pakan, benih, obat-obatan, dan sebagainya.
d. Dekat dengan pemasaran, sehingga pengangkutan hasil produksi tidak membutuhkan biaya besar.
e. Tidak dekat dengan pemukiman dan industri, karena biasanya limbah rumah tangga dan indutri bisa berbahaya bagi udang, sehingga memerlukan biaya yang cukup besar untuk penanggulkangannya.
f. Mudah mendapatkan tenaga kerja, sehingga menekan biaya untuk mendatangkan tenaga kerja dari daerah lain serta dapat menciftakan lapangan kerja di daerah itu.
g. Sesuai dengan rencana induk pengembangan daerah (RIPD), sehingga memudahkan dari segi perizinan.
h. Status kepemilikan tanah dengan bukti sertifikat penting untuk mengatasi masalah sengketa tanah, dan bisa digunakan sebagai agunan untuk mendapatkan pinjaman uang dari bank.

Ditinjau dari aspek sosiologis/sosial, lokasi yang dipilih untuk pembesaran krustasea adalah sebagai berikut.

1) Lingkungan hidup dan kelestarian alam dapat dijaga, artinya lahan yang dibuka tidak merusak lingkungan sehingga hubungan antara petambak dengan masyarakat sekitar terjalin dengan baik.
2) Sumber daya alam sekitar dapat digunakan, sehingga penyediaan sarana dan prasarana tidak perlu didatangkan dari daerah yang jauh.
3) Penduduk disekitar dapat digunakan sebagai tenaga kerja, sehingga mengurangi angka pengangguran. Disamping itu faktor keamanan juga dapat lebih baik.
4) Ada dampak positifnya bagi masyarakat sekitar, dimana penduduk sekitar dapat mencontoh pembuatan tambak dan teknik pengelolaannya, bahkan lebih jauh lagi bisa dijalin kerjasama produksi dengan masyarakat.

Desain dan tata letak wadah pembesaran

Penentuan tata letak, desain, dan konstruksi tambak tidak ada ketentuan yang standar, melainkan disesuaikan dengan keadaan lahan dan sumber pengairan di tempat yang akan dibangun areal pertambakan tersebut.

Tata letak pertambakan dalam suatu areal atau lahan, pertama-tama hendaknya disesuaikan dengan posisi areal terhadap sumber pengairannya yaitu laut dan atau sungai. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Petak-petak tambak minimal 50 meter dari garis pantai. Pada areal dengan jarak 50 meter tersebut digunakan sebagai jalur hijau (*green belt*) yang ditanami dengan pohon api-api atau bakau. Jalur hijau ini bermanfaat untuk mencegah abrasi tanggul tambak dari hempasan ombak dari laut.

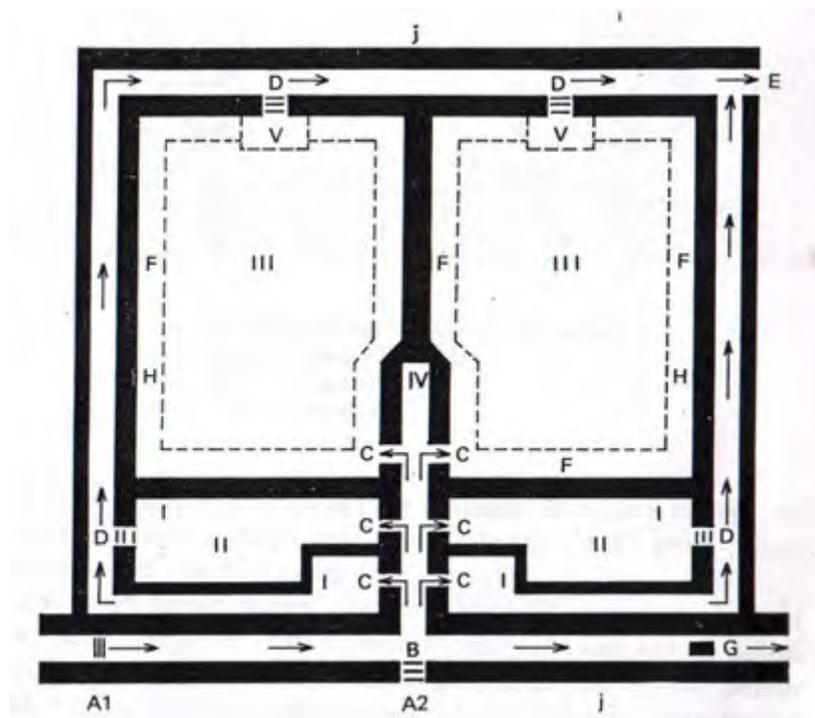
2. Saluran pemasukan air hendaknya terpisah dengan saluran pembuangan. Hal ini penting agar kualitas air tambak tetap terjaga. Pada tambak-tambak tradisional masih ditemukan saluran pemasukan dan pembuangan air jadi satu, hal ini disebabkan tambak tradisional masih mengandalkan pasang surut sebagai sumber airnya.
3. Saluran hendaknya tidak memotong tegak lurus terhadap kontur lahan. Ini untuk mencegah penggerusan dasar dan supaya gerakan air tidak terhambat.
4. Pembuatan saluran harus memperhatikan faktor sosial, baik yang berhubungan dengan kepentingan kepentingan petambak maupun masyarakat lain disekitarnya.

Mengenai jarak tambak dari garis pantai, beberapa daerah mempunyai kebijakan yang berbeda. Pada intinya kebijakan tersebut tetap harus memperhatikan tentang kelestarian lingkungan demi kemaslahatan masyarakat sekitar. Hutan bakau menjadi wewenang Kementerian Kehutanan untuk mengatur penggunaannya. Wilayah hutan lindung merupakan wilayah yang sama sekali tidak boleh digunakan untuk real pertambakan.

Gambar 7. Areal pertambakan

Tata letak tambak dapat disusun menurut jenis kegunaan petakan, hal ini agar memudahkan dalam pengaturan air dan pengelolaannya sehari-hari.

Pada tambak tradisional satu unit komponennya terdiri dari: 2 buah petak pendederan, 2 buah petak penggelondongan, dan 2 buah petak pembesaran. Luas petak pembesaran minimal 1 hektar, luas petak penggelondongan 0,25 ha, dan pendederan 0,25 ha. Jadi seluruhnya bisa mencapai 1,5 ha. Luasan tambak yang besar pada waktu itu, masih berupa tambak ekstensif dan polikultur antara udang dan bandeng.

Di bawah ini disajikan gambar desain satu unit tambak tradisional.

Gambar 8. Tata Letak Unit Tambak Tradisional.

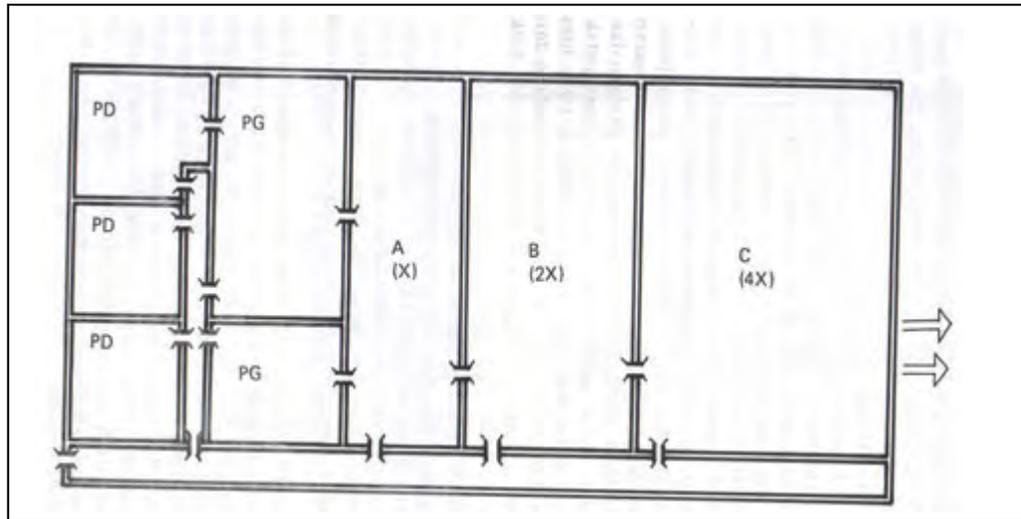
Keterangan:

I	: Petak Pendederan	D	: Pintu Pengeluaran air
II	: Petak Penggelondongan	E	: Saluran Pembuangan

III	: Petak Pembesaran	F	: Caren
IV	: Pematang utama	G	: Saluran pengontrol air
A	: Saluran Utama air		
B	: Saluran Pembagi Air		
C	: pintu pemasukan air		

Tata letak dan pintu-pintu air dipasang sedemikian rupa sehingga benur udang setelah lewat masa pendederan satu bulan , dibuyar (dilepas) ke dalam petak penggelondongan (II) dengan cara membuka (menggali) sedikit bagian-bagian tanggul petak pendederan (I). Setelah satu bulan di petak penggelondongan, selanjutnya dibuyar ke petak pembesaran (III)n dengan cara membuka pintu antara petak penggelondongan dengan petak pembesaran. Biasanya untuk tambak sistem buyaran atau yang disebut juga sistem modular di atas, luasan petak pembesaran 10 x luas petak penggelondongan, sedangkan petak penggelondongan 10 x lipat luas petak pendederan.

Di Amerika Serikat, sistem modular ini juga dipraktekkan untuk memelihara udang secara intensif. Pada sistem modular ikan/udang dipindahkan ke petakan yang lebih luas setelah dipelihara 30 – 45 hari. Petakan yang telah kosong segera dipersiapkan untuk memelihara benih/benur baru, sehingga dalam kegiatan produksinya terjadi secara kontinyu.

Di bawah ini bisa di lihat gambar tambak sistem modular yang dirancang oleh Jamandre dan Rabanal (1975) sebagai pembanding dari desain tambak tradisional yang telah dikemukakan di atas.

Gambar 9. susunan tata letak Tambak pemeliharaan udang sistem modular (Menurut Jamandre dan Rabanal, 1975).

Keterangan:

PD : Petak Pendederan

PG : Petak Penggelondongan

A,B,C : Petak Pembesaran. C = 2 x B = 4 x A

Dalam setiap perancangan suatu bangunan, yang sangat penting untuk dipikirkan adalah yang berhubungan dengan konstruksi. Pengertian konstruksi adalah bagian-bagian suatu bangunan yang menyokong bangunan tersebut agar menjadi kokoh. Jadi dengan kata lain konstruksi berarti penguatan terhadap suatu bangunan. Begitu juga dalam pembuatan suatu tambak, agar dapat berfungsi dengan baik sebagai tempat membesarkan krustasea, maka harus dipikirkan hal-hal yang berhungan dengan konstruksinya.

Konstruksi Tambak

Dalam membesarkan krustasea, tambak merupakan wadah yang umum digunakan. Tambak yang baik dan memenuhi persyaratan teknis akan mampu mendukung penigkatan produksi dan kelestarian usaha. Mengingat tambak merupakan tumpuan harapan bagi peternak udang atau kepiting, maka proses perencanaan, pembuatan, dan pemeliharaan konstruksi tambak memerlukan ketelitian dan kecermatan yang sesuai dengan teknik yang dianjurkan.

Untuk membuat konstruksi tambak yang baik, memang membutuhkan modal yang tidak sedikit, yang dalam hal ini hanya mampu dilaksanakan oleh petani yang bermodal besar. Meskipun demikian, petani kecil tidak perlu berkecil hati, karena pembuatan tambak yang baik dapat dilkukan secara seuai dengan dana serta prasarana yang tersedia, dan luasan tambak yang sesuai pula (skala rumah tangga).

Dalam merancang tambak baru, kita harus membuat desain konstruksi yang disebut ***Master plan*** . ***Master plan*** berisi rancangan konstruksi dalam keseluruhan isi tambak, termasuk rancangan kelestarian lingkungan tambak.

Desain konstruksi tambak meliputi: pematang, saluran pemasukan air dan pintu pemasukan air, saluran pembuangan air dan pintu pembuangan air, pelataran atau pancaran tambak, saluran keliling atau caren (kolong), dimana semua konstruksinya sesuai dengan teknik yang dianjurkan.

Rancangan kelestarian lingkungan adalah pembuatan jalur hijau *(green belt)* disekeliling tambak dengan menanam tanaman *mangrove*, sehingga tambak tidak kelihatan gersang dan juga sebagai pelindung tambak terhadap terik matahari. Adanya jalur hijau juga sebagai pencegah erosi/abrasi tambak

serta sebagai pematah angin yang dapat merusak dan mengganggu biota yang dibudidayakan di tambak.

Bentuk tambak bergantung pada keadaan areal dan keinginan kita. Namun bentuk yang umum yaitu bentuk empat persegi panjang dengan perbandingan panjang dan lebarnya 2 : 1.

Adapun bagian-bagian tambak terdiri dari: Petakan, Pematang, Saluran Pemasukan Air, Pintu Pemasukan Air, Caren (parit keliling), Pelataran, Petak Pemanen, Pintu Pengeluaran/Pembuangan Air, Saluran Pembuangan air. Beberapa tambak modern sekarang ini menerapkan sistem penampungan air yang dilakukan penanganan (*treatment*) khusus yang disebut kolam tandon.

Di bawah ini diuraikan tentang bagian-bagian dalam konstruksi tambak.

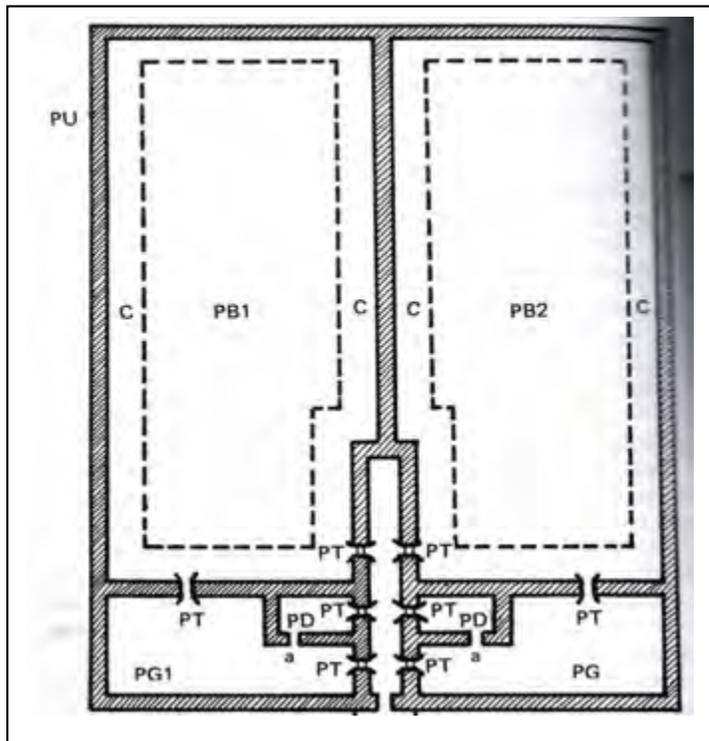
1. Petakan

Pada tambak tradisional atau semi intensif, petakan tambak dibuat sesuai dengan ukuran dan tingkah laku udang yang dipelihara. Pada umumnya petakan tambak dibagi atas 3 jenis, yaitu: petak pendederan, petak penggelondongan, dan petak pembesaran.

Petak Pendederan, gunanya untuk mengipuk (mendeder) benur udang yang masih sangat kecil (*post larvae*) selama lebih kurang satu bulan. Petakan ini ukurannya kecil saja, kira-kira 1 % dari luas seluruh petak pembesaran. Kedalaman petakan ini 30 cm sampai 50 cm. Agar benur yang masih berukuran lembut terlindung dari sinar matahari atau air hujan secar langsung, maka disekeliling petak pendederan dan di seluruh petakan dipasang pelindung (*shelter*) dari daun nipah atau daun kelapa. Letak petak pendederan biasanya di sudut tambak pembesaran agar mudah diawasi oleh pemiliknya. Pada beberapa tambak, banyak juga yang menempatkan petak pendederan ini berada pada bagian tengah tambak, dengan tujuan agar tidak mudah dijangkau oleh hama.

Petak penggelondongan merupakan petakan kelanjutan dari petak pendedaran. Setelah dari petak pendederan, maka benur dipindahkan ke petak ini. Cara memindahkan benur pada petak pendederan ke petak penggelondongan cukup dengan membongkar tanggul pemisah, sehingga benur yang sudah cukup besar dan sudah kuat berenang akan berpindah sendiri ke dalam petak penggelondongan. Letak petak penggelondongan dibuat dekat dengan petak pendederan. Ukurannya 10 % dari luas petak pembesaran. Kedalamannya antara 60 cm sampai 75 cm. Lama pemeliharaan benur di petak penggelondongan ini lebih kurang 1 bulan.

Petak pembesaran, ukurannya bermacam-macam. Ada yang kurang dari setengah hektar, tapi ada yang luasnya lebih dari satu hektar, yaitu pada tambak yang dikelola secara tradisional. Seperti halnya petak penggelondongan yang merupakan petak tempat pemeliharaan udang lanjutan dari petak pendederan, maka petak pembesaran ini merupakan tempat pemeliharaan udang lanjutan dari petak penggelondongan setelah dipelihara selama lebih kurang satu bulan. Pada petak pembesaran, udang akan dipelihara sampai udang ukuran atau bobot konsumsi. Letak petak pembesaran berdekatan dengan petak penggelondongan. Untuk mempermudah pemindahan udang dari petak penggelondongan, maka dikedua petakan itu dipasang pintu air. maka dengan cara membuka pintu air tersebut, udang-udang akan masuk ke petak pembesaran yang lebih luas dan lebih dalam (kedalaman airnya lebih kurang 100 cm).

Pada tambak intensif, tidak dibuat petak pendederan dan petak penggelondongan. Benur ditebar lalu dipelihara sampai udang berukuran siap panen. Karena dikelola secara intensif dengan memperhatikan semua aspek yang kemungkinan berpengaruh terhadap pertumbuhan udang, maka padat penebarannyapun lebih tinggi dari tambak tradisional dan yang semi intensif.

Gambar 10. skema tambak tradisional

Keterangan:

C	= caren	PG	= Petak penggelondongan
PT	= pintu air tambak	PB	= Petak pembesaran
PD	= Petak pendederan	PU	= Pematang Utama

Usaha pembesaran krustasea dibagi atas 3 tingkatan, yaitu :

a. Pembesaran Sistem Tradisional (*ekstensif*), adalah pembesaran yang dilakukan dengan padat tebar benihnya rendah/sedikit, luasan

petakan tambaknya besar bisa mencapai 4 – 10 ha/petakan, mengandalkan pakan alami saja, serta diusahakan sebagai pekerjaan sambilan saja.

b. Pembesaran Sistem Semi Intensif, adalah sistem pembesaran dengan padat tebar sedang, luasan petakan tambaknya sedang antara 1 – 3 ha/petakan, mengandalkan pakan alami dan sebagian pakan buatan, sudah diusahakan sebagai penghasilan utama.

c. Pembesaran Sistem Intensif adalah sistem pembesaran dengan padat tebar yang tinggi, luasan petakan tambaknya kecil-kecil antara 0,2 – 0,5 ha/ petak, pakannya semua menggunakan pakan buatan, diusahakan sebagai satu-satunya pekerjaan.

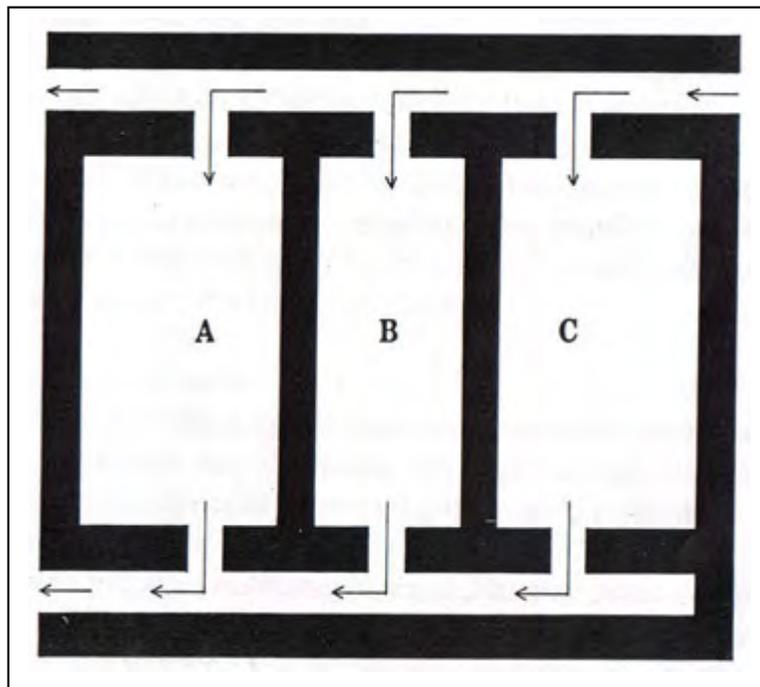
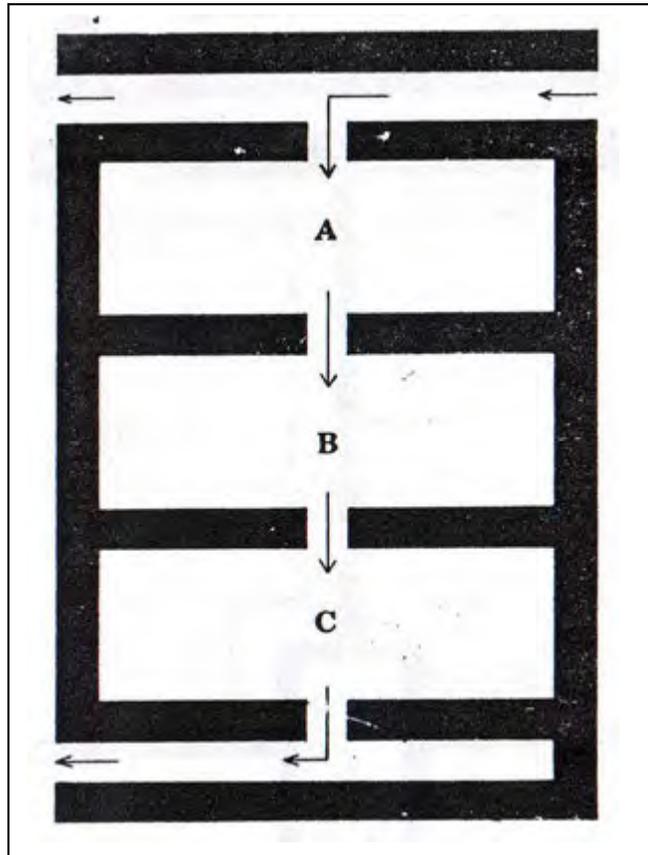
Biasanya semakin baik tingkat pengusahaannya maka sarana dan prasarana yang dipergunakan semakin canggih, misalnya pada tambak sistem intensif menggunakan kincir air untuk menyuplai Oksigen, penggunaan tambak tandon, pompanisasi, serta penerapan *biosecurity* tambak untuk mencegah hama dan penyakit, dan lain sebagainya. *Biosecurity* adalah cara tindakan pencegahan agar areal budidaya biota air agar steril dari penyakit yang bisa menginveksi.

Sekarang ini keberadaan tambak tradisional sudah jarang dijumpai, hal ini disebabkan karena hasil panen yang diperoleh kurang menjanjikan sangat jauh berbeda dengan tambak intensif yang biasanya hasilnya relatif besar.

Pada tambak-tambak yang dikelola oleh masyarakat, satu unit tambak hanya terdiri dari dua buah petakan, yaitu petakan *ipukan* (pendederan) dan petakan pembesaran. Kedua petakan ini memiliki ukuran yng berbeda, yaitu petak ipukan berkisar antara 250 – 500 m^2, petak pembesaran berkisar antara 2500 – 5000 m^2.

Perbedaan luas petakan tersebut bertujuan bertujuan mempermudah pengelolaan tambak, misalnya agar pemberian makanan tambahan dapat

dengan mudah dan tersebar dengan merata, sehingga dapat dimanfaatkan lebih efisien oleh udang. Keuntungan lain penerapan sistem ini, mudah dalam mengelola kualitas air dan pengendalian hama dan penyakit yang bisa mengakibatkan kegagalan dalam pembesaran krustasea, karena dengan luasan petakan yang kecil lebih mengelolanya dibandingkan dengan petakan besar.

Selain itu pada pembuatan tambak, dikenal sistem tambak paralel dan sistem tambak seri. Yang dimaksud dengan tambak paralel adalah petakan tambak yng masing-masing tambaknya mendapatkan suplai masing-masing dari saluran pemasukan air. Sedangkan sistem tambak seri adalah petakan tambak yang sambung menyambung, dimana tambak yang dibelakangnya mendapatkan supkai air dari tambak di depannya.

Gambar 11. Tambak sistem paralel

Gambar 12. Tambak sistem Seri

Pembagian petakan dengan sistem paralel lebih menguntungkan, karena air dapat berganti dan sisa makanan dari setiap tambak dapat terbuang, pertumbuhan udang lebih cepat, suhu tambak stabil, saat panen untuk masing-masing tambak dapat ditentukan kapan saja tidak tergantung dengan petakan tambak lainnya.

2. Pematang

Pematang merupakan bagian tambak yang memegang peranan penting dalam operasional tambak. Tanpa pematang, maka tambak tidak akan dapat menampung air sesuai dengan kebutuhan pada pembesaran krustasea. Pematang juga merupakan pembatas jenis usaha sekaligus sebagai pembatas kepemilikan tambak. Oleh karena itu sebagai pembatas usaha harus memenuhi syarat khusus seperti harus kuat, tahan longsor, dan kedap air. Pematang yang juga sering disebut tanggul terdiri dari pematang utama (primer) dan pematang antara (sekunder).

a. Pematang utama. Pada umumnya pematang utama dan pematang antara memiliki ukuran yang berbeda sekalipun fungsi dan sifatnya sama. Perbedaan ini disebabkan oleh beban yang berbeda. Pematang utama yang berada pada bagian terluar dari tambak menerima beban berat dari pengaruh air dari laut dan air dari sungai. Selain itu pematang utama sering juga digunakan sebagai jalan bagi kendaraan yang mengangkut sarana prasarana produksi atau hasil panen.

   Pada umumnya lebar bagian atas pematang utama berkisar antara 1,5 – 3,0 meter, sedangkan pada bagian dasar sekitar 3 – 4,5 meter dengan tinggi ± 50 cm di atas titik tertinggi air pasang tertinggi (*spring tide*).

Gambar 13. Pematang Utama

b. Pematang antara

Pematang antara adalah pematang yang berada pada bagian dalam tambak. Cara membuat pematang antara pada prinsipnya sama dengan cara membuat pematang utama, yang membedakannya adalah ukurannya yang lebih kecil. Ukuran lebar bagian atas antara 1 – 1,5 meter, lebar bagian dasarnya 2 – 3 meter, dengan tinggi sama dengan tanggul utama. Fungsi pematang antara ini adalah untuk membagi petakan-petakan tambak sesuai peruntukannya dalam kegiatan pembesaran krustasea, serta untuk sarana orang berjalan untuk keperluan budidaya tambak.

Gambar 14. Pematang antara

3. Saluran dan pintu Pemasukan Air

Air merupakan media hidup bagi jenis ikan, udang dan biota air lainnya. Agar dapat tumbuh dan berkembang biak, maka salah satu syarat yang

harus dipenuhi adalah kuantitas dan kualitas air media budidaya harus baik, tidak tercemar oleh limbah.

Untuk menciftakan kondisi kuantitas dan kualitas air yang baik harus berasal dari sumber air yang baik (kontinuitas dan kualitasnya) dan dapat disalurkan dengan lancar untuk sampai ke areal pertambakan yang dikelola. Air yang berasal dari sumbernya (pantai, sumur bor, artesis, sebelum sampai di tambak harus melewati saluran dan pintu pemasukan air.

Agar pembuatan saluran mudah dan tidak banyak pengeluarkan biaya, maka tambak harus dibuat dekat dengan sumber air, baik air payau maupun air tawarnya.

Keuntungan membuat tambak dekat dengan sumber air adalah sebagai berikut.

a. Biaya operasional tambak relatif rendah.
b. Debit air relatif lebih besar dan distribusi lancar.
c. Mudah dalam pengelolaannya.
d. Sirkulasi air baru dapat lebih ditingkatkan.
e. Lebih mudah dalam melakukan pengawasan dan pengontrolan terhadap mutu air.
f. Oksigen terlarut lebih tinggi konsentrasinya, sehingga sangat cocok untuk kebutuhan krustasea yang dibudidayakan.

Adapun cara pengelolan air yang baik ialah dengan sistem **kanalisasi,** yaitu sistem pengaturan air dengan saluran secara terpisah antara saluran pemasukan dan pembuangan air. Dengan demikian air yang sudah terpakai /terbuang tidak digunakan lagi untuk mengisi air tambak.

Saluran dan pintu pemasukan air memiliki peranan penting dalam pembesaran udang. Oleh karena itu konstruksinya harus dibuat kuat dan tidak bocor.

1) Saluran Pemasukan Air

Saluran pemasukan air diibaratkan sebagai urat nadi dari suatu areal pertambakan. Melalui saluran, air laut atau payau disuplai ke dalam suatu areal pertambakan. Oleh karena itu ukuran saluran air harus diperhitungkan benar agar volume air yang masuk bisa mencukupi kebutuhan seluruh unit.

Saluran utama, disebut juga **saluran primer**, saluran ini mengalirkan atau mengambil air langsung dari laut atau dari muara sungai besar yang airnya payau.

Berdasarkan pengalaman di lapangan dalam pembuatan tambak yang baik, dasar saluran primer sebaiknya sedikit lebih tinggi dari pasang terendah (*neap tide*), agar saluran dapat dikeringkan sempurna.

Saluran sekunder, merupakan saluran cabang dari saluran primer. Untuk luas unit tambak 10 Ha, lebar saluran sekundernya 6,5 m dengan lama pengisian airnya lebih kurang 5 jam.

Saluran tertier, merupakan cabang dari saluran sekunder. Petakan tambak mendapat air dari saluran tertier ini. Oleh sebab itu saluran tersier juga disebut saluran pembagi air.

Tergantung dari letak hamparan terhadap tepi laut atau terhadap sungai yang ada, petakan tambak dapat juga menerima pengairan langsung dari saluran sekunder. Jadi tidak perlu dibuat saluran tersier.

Pada tambak modern, Saluran pembagi air sering dibuat di atas tanggul berupa saluran terbuka biasanya terbuat dari beton, paralon, kayu dan bambu, dan hindari menggunakan bahan dari besi karena bisa mengakibatkan kualitas air jadi jelek karena karat yang ditimbulkannya apabila sudah lama dipakai. Air harus dipompa untuk

dapat dinaikkan ke dalam saluran terebut. Air pemasok itu dapat disedot dari saluran primer atau sekunder.

Pada tambak model Taiwan, air untuk suplai petakan dapat diambil dari sumur air payau yang sengaja dibuat. Sumbernya dicari yang tidak jauh dari laut dengan cara dibor. (sumur bor), sehingga diperoleh air payau yang cocok untuk budidaya udang air payau. Keunggulan lain adalah biasanya air sumur bor jernih dan bebas hama dan penyakit yang bisa menyerang udang. Namun kekurangan menggunakan sumur bor ini memerlukan mesin penyedot (pompa) yang besar agar pergantian air dapat sebanyak dan sesering mungkin.

Kegiatan 4. Menanya

- Diskusi kelompok tentang saluran pemasukan air meliputi tata letak saluran primer, sekunder, dan tersier.
- Diskusi kelompok tentang hubungan saluran pemsukan air dengan debit air.

Gambar 15. Saluran pemasok air di atas tanggul dengan saluran tanah yang dilapisi plastik

Gambar 16. Saluran Pemasukan air

Agar saluran berfungsi dengan baik, maka saluran pada bagian atas harus lebih tinggi, dan semakin menurun ke arah petakan. Biasanya pada saluran pemasukan sudah dipasang saringan agar tidak masuk

hewan-hewan predator atau hama-hama yag mengganggu udang yang dibudidayakan.

4. Pintu Pemasukan Air

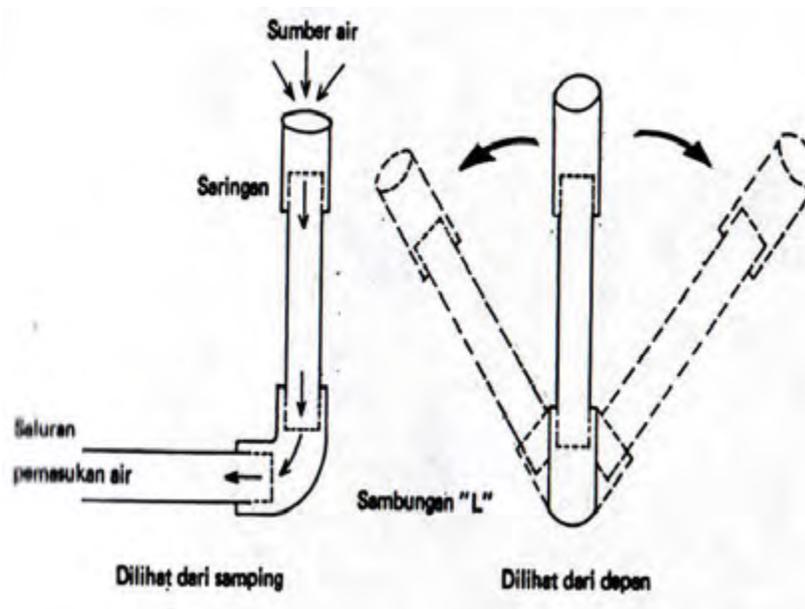
   Pintu pemasukan air dibuat untuk menyalurkan air dari saluran ke petakan tambak. Pintu ini harus dibuat sedemikian rupa sehingga sumber air dapat masuk dengan mudah sepanjang tahun. Pintu pemasukan air ini juga bisa berfungsi untuk menjaga kondisi saluran pemasukan air dan pematang tambak, sebagai contoh apabila debit air pada saluran pemasukan besar sedangkan debit air yang masuk kedalam petakan tambak kecil, maka air pada saluran akan dapat menimbulkan tekanan yang cukup besar pada saluran dan pematang, sehingga bisa mengakibatkan terjadinya longsor.

   Tambak-tambak tradisional umumnya memanfaatkan kondisi pasang surut untuk mengisi dan mengganti air tambaknya. Oleh sebab itu konstruksi pintu pemasukan airnya dibuat sedemikian rupa sehingga ketika pasang, air masuk ke dalam tambak, sebaliknya apabila ingin menguras atau mengganti airnya dilakukan ketika air surut.

Gambar 17. Pintu pemasukan air tradisional

Bagian depan dan belakang pintu dibuat lebih lebar supaya air yang masuk dan keluar tidak menimbulkan pusaran atau gelombang yang dapat mengikis pintu dan saluran.

Ukuran pintu pemasukan umumnya 1 - 1,5 meter, serta ukuran panjang dan lebarnya sama dengan pematang tambak.

Pada budidaya krustasea semi intensif dan intensif, pintu pemasukan dibuat menggunakan paralon seperti halnya saluran pemasukan air, bahkan tidak memiliki pintu pemasukan dan pengeluaran air. Jadi semuanya menggunakan pompanisasi dalam pemasukan dan pengeluaran airnya. Namun pada tambak semi intensif dan intensif, agar kuantitas dan kualitas air lebih terjamin ketersediaannya, biasanya ada tambak penampungan (tandon) air.

Gambar 18. Penampang pintu pemasukan air menggunakan paralon.

Mengingat pentingnya saluran pemasukan air yang lengkap dengan pintu dan saringannya dalam budidaya udang, maka pembuatannya harus memperhatikan berbagai faktor teknis dan konstruksinya sehingga dapat mendukung keberhasilan usaha.

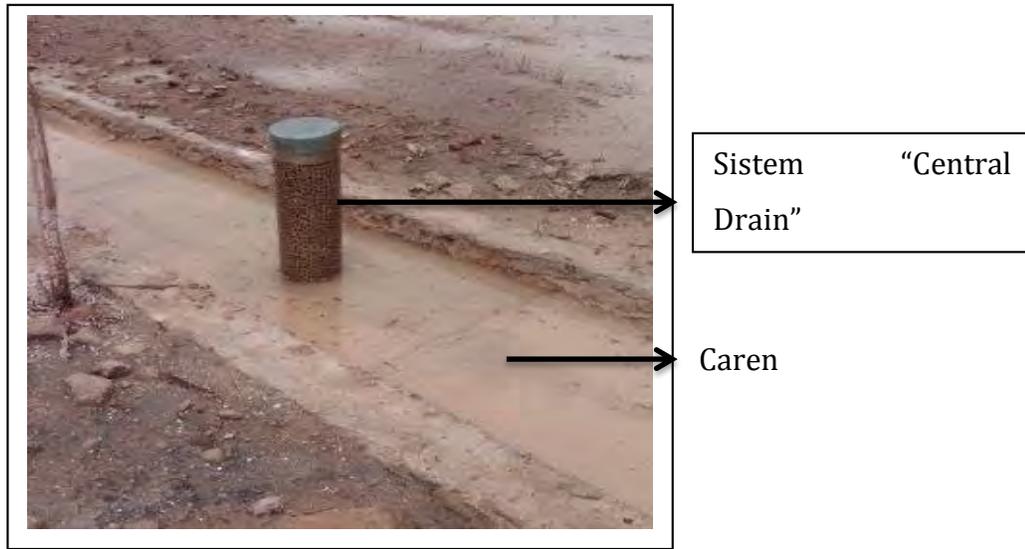
Pada tambak-tambak yang dikelola secara semi intensif dan intensif, penggunaan paralon banyak digunakan karena pembuatannya yang mudah dan praktis. Untuk pengoperasiannyapun sangat mudah cukup dengan menggoyangkan paralon maka kita bisa mengatur ketinggian volume air tambak, dan pada saat tambak mau dikeringkan paralon bisa dilepas. Jadi ketinggian paralon waktu terpasang adalah ketinggian air tambak yang diinginkan. Apabila kita menghendaki volume air lebih besar lagi, maka kita bisa memasang lebih banyak lagi (2 – 4 buah) pipa paralon. Adapun ukaran diameternya tergantung ukuran dan debit air yang dikehendaki atau dibutuhkan.

5. Caren

Caren adalah galian tanah yang terdapat pada pelataran atau tambak dengan 5 – 10 m, dengan kedalaman berkisar antara 30 – 50 cm. Caren biasanya dibuat tegak lurus dari pintu pemasukan air (inlet) ke pintu pengeluaran air (*outlet*). Dasar caren miring ke arah outlet untuk memudahkan pengeringan air dan pengumpulan udang ketika dipanen. Ketika ketinggian air tambak dalam keadaan normal, maka kedalaman caren ini akan lebih dalam, sehingga merupakan tempat berkumpulnya udang pada siang hari ketika suhu air pada bagian pelataran tambak lain panas.

Bentuk caren yang diagonal merupakan bentuk caren yang umum, namun petani-petani tambak seringkali juga membuat caren pada sekeliling

pelataran tambak dengan tujuan agar ketika matahari terik, maka udang bisa berdiam pada caren yang airnya lebih dalam.

Pintu pengeluaran (monik) memiliki alat penyaring dan kotak pengendapan untuk menghindari masuknya predator dan lolos atau kaburnya udang dari tambak.

Gambar 19. Caren pada dasar tambak

6. Pintu Pengeluaran/Pembuangan Air

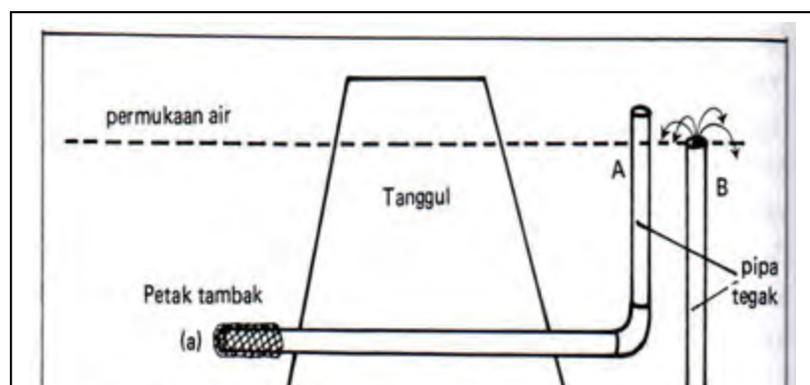
   Pintu pengeluaran/pembuangan air sebaiknya bermuara ke saluran pembuangan air. mengapa demikian ? Karena dengan demikian air yang dibuang dari areal pertambakan tersalurkan dengan baik tidak tergenang, yang dapat mengakibatkan air pada petak tambak tidak bisa dibuang dengan lancar.

Gambar 20. Pintu dan saluran pembuangan air

Pintu pengeluaran air yang juga disebut pembuangan air mempunyai fungsi penting dalam keberhasilan budidaya udang. Diantaranya antara lain sebagai berikut:

a. Mengatur tinggi rendahnya permukaan air tambak sesuai dengan umur dan ukuran udang, seperti pada petak ipukan atau pertokolan tinggi permukaan air antara 50 – 85 cm, pada petak penggelondongan antara 50 – 100 cm, dan pada petakan pembesaran 100 – 125 cm.
b. Mempercepat pengeluaran air dari petak tambak secara terus-menerus pada saat pengeringan tambak
c. Mempermudah pemanenan, yakni sejalan dengan surutnya air payau yang mengalir ke dalam petak pemanen, maka udang akan berkumpul di depan pintu pengeluaran.
d. Dapat dengan mudah mengganti air yang ada pada petakan tambak, misalnya apabila terjadi kondisi kualitas air jelek maka air dapat cepat diganti.

Pintu dan saluran pembuangan dapat dibuat pada dua posisi, yaitu disudut petakan dan di tengah petakan.

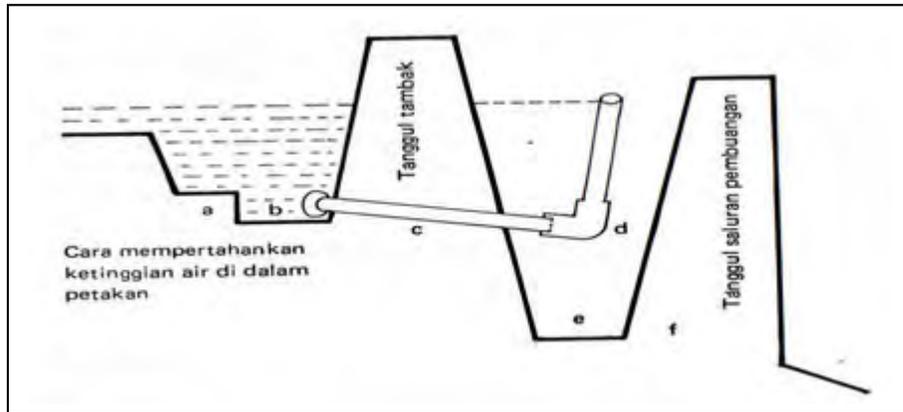
Pintu pembuangan air yang umum dibuat oleh petambak, yaitu yang berada di sudut petakan tegak lurus dengan pintu pemasukan air.

Gambar 21. Pintu pengeluaran dan saringan

Posisi yang terbaik adalah pada bagian tengah lurus dengan pintu pemasukan air dan caren tengah (saluran tengah pelataran) yang sering disebut dengan istilah "*Central Drain*" (lihat Gambar 19).

Keuntungan pintu saluran pembuangan ditengah petakan adalah sebagai berikut:

1) Air payau yang ada di dalam caren kanan dan kiri petakan dapat keluar secara lancar dan tuntas. Air sisa lebih dulu keluar dibandingkan dengan air yang baru masuk.
2) Mempermudah pengelolaan air dalam usaha mempertahankan mutu air tambak dan pemanenan..
3) Pada waktu pengeringan tambak, tekanan air pada pematang kecil sekali karena pengaruh desakan dan kikisan air yang akan keluar. Ini berarti menjaga agar tidak cepat rusak, sehingga pada gilirannya akan efisien biaya pemeliharaan.

Pada umumnya pintu pengeluaran air berukuran lebar antara 0,5 – 1 meter, panjang 2 meter atau sama dengan lebar tanggul pelataran, dan tinggi 1,5 – 2 meter. Dasar pintu pengeluaran air harus kedap air dengan ketinggian sama dengan atau lebih rendah dari dasar caren.

Pada tambak udang intensif dan modern sekarang, pemasukan dan pengeluaran air dari petakan tambak tidak melalui melalui pintu air, melainkan berupa pipa-pipa dari bahan paralon disusun sebagai pipa goyang atau sistem syphon. Bentuknya memang sederhana dan biaya pembuatannya jauh lebih murah dibandingkan dengan pintu air dari bahan kayu ataupun beton.

Gambar 22. Pintu Pengeluaran air pipa goyang

Keterangan:

a. = pelataran

b. = caren

c. = tanggul tambak

d. = knee (tempolong lutut)

e. = saluran pembuangan

f. = tanggul saluran pembuangan

7. Kolam Tandon

Pada tambak-tambak pembesaran krustasea yang dikelola dengan teknologi modern, akhir-akhir ini, banyak yang menerapkan penggunaan kolam tandon sebagai sumber air tambaknya.

Pada kolam tandon biasanya dilakukan perlakuan-perlakuan (*treatments*) seperti penebaran ikan predator seperti Gabus (*Channa striatus*), Kakap (*Lates calcarifer*) dan sebagainya yang berfungsi untuk membasmi hama atau kompetitor udang di tambak. Istilah ini disebut dengan *biosrceening*.

Gambar 23 Kolam Tandon sumber air Tambak

Ada juga yang ditanami ikan-ikan yang berfungsi untuk memakan/memanfaatkan bahan-bahan organik, klekap, dan lumut-lumut seperti Bandeng (*Chanos-chanos*), nila merah (*Oreochromis niloticus*) dan sebagainya, sehingga air yang masuk ke tambak adalah air yang bersih. Ikan-ikan ini berfungsi sebagai penyaring, sehingga istilah yang diberikan adalah *biofilter*. Penanaman rumput laut pada kolam tandon juga berfungsi sebagai *biofilter*, karena bermanfaat menyuplai DO hasil fotosintesis oleh rumput laut tersebut. Kegiatan penebaran ikan-ikan *bioscreening* dan *biofiltering* di kolam tandon ini disamping bisa meningkatkan kualitas air pada kolam tandon, juga dapat menambah penghasilan petambak. Seperti pada kegiatan pembesaran krustasea yang pernah dilakukan oleh BPBAP Jepara yang panen pada kolam tandon menghasilkan ikan sebanyak 150 kg. Memang terlihat hasilnya sedikit,

tetapi panen ikan ini hanya sebagai sampingan dari fungsi utamanya sebagai stock air bersih untuk keperluan air tambak.

Gambar 24. Nila merah *(Oreochromis*

3. Refleksi

Setelah anda menyimak materi yang dipelajari di atas apakah materi itu memberikan manfaat bagi anda ? Bagian mana dari materi di atas yang merupakan informasi penting bagi anda dalam rangka memahami kegiatan pembesaran krustasea ?

4. Tugas

Pelajarilah gambar konstruksi tambak di atas, lalu buatlah desain gambar tambak lengkap pada kertas gambar dengan bagian-bagiannya menggunakan skala 1 : 5000. Ukuran disesuaikan dengan petakan tambak yang akan dibuat. Kemudian diskusikanlah dengan teman-temanmu tentang gambar yang telah kamu buat apakah sudah sesuai atau belum dengan desain yang sebenarnya ?

5. Test Formatif

a. Sebutkan 2 jenis pematang. Apa fungsi masing-masing pematang tersebut ?
b. Jelaskan mengapa pematang utama harus lebih besar dibandingkan dengan pematang lainnya ?
c. Apa fungsi ***Green Belt*** dalam pembuatan areal tambak ?
d. Sebutkan persyaratan teknis memilih lokasi tambak minimal 5 !
e. Sebutkan persyaratan tata letak tambak yang baik, minimal 4 !
f. Dalam pengusahaannya, tambak dibagi atas 3 macam, sebutkan dan jelaskan !
g. Pada tambak tradisional sistem pemasukan dan pengeluaran air mengandalkan kondisi pasang surut yang terjadi sehari-hari. Bagaimanakah prinsip yang digunakan ?
h. Apabila anda ingin selalu menguras air bagian dasar pada tambak anda, saluran bagaimanakah yang ada aplikasikan ?

C. Penilaian

1. Sikap

INSTRUMEN PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP
DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Nama Peserta Didik : ....
Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :..........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

Petunjuk :

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

No	Aspek Pengamatan	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Sebelum memulai pelajaran, berdoa sesuai agama yang dianut siswa					
2	Mengagumi hasil ciptaan Tuhan yang Maha Esa					
3	Interaksi siswa dalam konteks pembelajaran					
4	Kesungguhan dalam mengerjakan tugas					
5	Kerjasama antar siswa dalam belajar					
6	Menghargai pendapat teman dalam kelompok					
7	Menghargai pendapat teman kelompok lain					
	Jumlah					
	Total					
	Nilai Akhir					

Kualifikasi Nilai pada penilaian sikap

Skor	Kualifikasi
1,00 – 1,99	Kurang

2,00 – 2,99	Cukup
3,00 – 3,99	Baik
4,00	Sangat baik

$$\mathbf{NA} = \frac{\sum \mathbf{skor}}{\mathbf{8}}$$

RUBIK PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP

DALAM PROSES PEMBELAJARAN

ASPEK	KRITERIA	SKOR
Interaksi siswa dalam konteks pembelajaran	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kesungguhan dalam mengerjakan tugas	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kerjasama antar siswa dalam belajar	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam kelompok	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam	Selalu tampak	4

kelompok	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1

DAFTAR NILAI SISWA ASPEK SIKAP DALAM PEMBELAJARAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENGAMATAN

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :..........................

Tanggal Pengamatan : ....

ertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Skor Aktivitas Siswa					Jlh	NA
		Interaksi	Kerjasama	Kesungguhan	Menghargai dalam kelompok	Menghargai kelompok lain		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

2. Pengetahuan

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf di depannya.

1) Bagian tambak yang salah satu fungsinya sebagai penahan dari pengaruh air sungai dan air laut adalah...
   a. *Green belt*
   b. Pematang antara
   c. Pematang utama
   d. Saluran pemasukan air
   e. Kolam tandon
2) Dekat dengan sumber air, tetapi bukan daerah banjir, serta harus dapat diairi sepanjang tahun. Apa sebabnya pernyataan di atas termasuk ke dalam persyaratan ekonomi ?
   a. Karena mengurangi biaya operasional tambak
   b. Karena mengurangi biaya investasi tambak
   c. Karena mengurangi biaya tenaga kerja
   d. Jawaban a da b benar
   e. Semua jawaban benar
3) Petakan tambak yang berukuran kecil, ketinggian air stinggi lebih kurang 30 cm, dipasang *shelter*, adalah ...
   a. Petak penggelondongan
   b. Petak pendederan
   c. Petak ipukan
   d. Petak pembesaran
   e. Petak tandon

4) Apa keunggulan saluran pemasukan air tipe Taiwan?
   a. Sumber airnya banyak mengandung zat hara
   b. Airnya mudah disalurkan
   c. Mudah mendapatkan sumber airnya
   d. Tidak mengandung bibit penyakit (steril)
   e. Airnya sesuai dengan persyaratan kualitas air untuk udang
5) Bagaimanakah idealnya saluran pemasukan air harus dibuat ?

a. Sejajar dengan dasar tambak
b. Berada di atas pematang tambak
c. Melintang di atas petakan tambak
d. Sejajar dengan saluran pembuangan air
e. Sejajar dengan caren

6) Penyakit merupakan masalah yang paling ditakuti dalam pembesaran udang, namun keberadaannya dapat diminimalisir dengan cara penerapan . ..
   a. Bio screening
   b. Biofilter
   c. Biosecurity
   d. Pengolahan tanah
   e. Pemupukan tanah

7) Pembesaran Sistem Intensif adalah sistem pembesaran krustasea dengan kriteria...
   a. padat tebar yang tinggi, luasan petakan kecil, menggunakan pakan buatan, diusahakan sebagai pekerjaan utama.
   b. padat tebar yang tinggi, luasan petakan sedang, menggunakan pakan buatan dan pakan tambahan, diusahakan sebagai pekerjaan utama.
   c. padat tebar sedang, luasan petakan sedang, menggunakan pakan buatan dan pakan alami, diusahakan sebagai pek erjaan utama.
   d. padat tebar yang rendah, petakannya besar, menggunakan pakan buatan dan pakan alami, diusahakan sebagai pekerjaan sampingan.
   e. padat tebar yang rendah, petakannya besar, menggunakan pakan buatan dan pakan alami, diusahakan sebagai pekerjaan sampingan.

8) Di bawah ini adalah fungsi pintu pengeluaran air, kecuali....
   a. Mengontrol ketinggian air tambak
   b. Memudahkan pengeringan air pada waktu panen
   c. Mempermudah penggantian air dengan air baru
   d. Menyalurkan penggantian air yang kotor

e. Menjaga kualitas air tambak

9) Mengapa pada kolam penampungan air (tandon) ditebar ikan-ikan tetapi hanya dengan jumlah yang sedikit ?
   a. Agar tidak merusak kolam
   b. Agar tidak mempengaruhi kualitas air kolam
   c. Agar tidak ada yang masuk ke dalam tambak
   d. Agar hasilnya optimal
   e. Agar mudah pemasarannya.

10) Yang disebut dengan *biofilter* adalah ....
   a. Sistem pemberantasan hama di tambak menggunakan obat herbal
   b. Sistem streatment tambak menggunakan obat kimia
   c. Sistem *streatment* kolam tandon agar kualitas airnya baik dan tidak mengandung bahan-bahan beracun
   d. Sistem penanganan tambak dengan meminimalisir hama dan penyakit.
   e. Sistem penanganan kolam tandon dengan penebaran ikan-ikan karnifor.

3. Keterampilan

RUBIK PENILAIAN KETERAMPILAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENUGASAN PROYEK

Tahapan	Deskripsi kegiatan	Kriteria	Skor
Persiapan	A. Persiapan sumber bahan (A)	Menuliskan 3 bahan ajar atau lebih	4
		Menuliskan 2 bahan ajar	3
		Menuliskan 1 bahan ajar	2
		Tidak menuliskan bahan ajar	1
	B. Persiapan Bahan dan alat (B)	Menyediakan 3 bahan dan alat atau lebih sesuai kegiatan / proyek	4
		Menyediakan 2 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	3
		Menyediakan 1 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	2
		Tidak menyediakan alat dan bahan	1
Pelaksanaan			

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Kegiatan						JLH	NA
		Persiapan		Pelaksanaan		Pelaporan			
		A	B	A	B	A	B		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
15									

16									
17									
...									

Penilaian Unjuk Kerja ....

No.	Indikator	Hasil Penilaian		
		Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

Nilai = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maks}} \times 100$. Kategori baik jika nilai peserta didik ≥75.

Penilaian Kinerja Melakukan Penyelidikan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan pertanyaan/masalah			
2.	Melakukan pengamatan atau Pengukuran			
3.	Menafsirkan data			
4.	Mengomunikasikan			

Rubriknya.

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merumuskan pertanyaan /masalah	Masalah tidak dirumuskan	Perumusan masalah dilakukan dengan bantuan guru	Perumusan masalah dilakukan secara mandiri (individual atau kelompok)
Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi (tafsiran terhadap pengamatan)	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
Menafsirkan data	Tidak melakukan penafsiran data	Melakukan analisis data,namun tidak melakukan upaya mengaitkan antar variabel	Melakukan analisis dan mencoba mengaitkan antar variabel yang diselidiki atau bentuk

			lain misalnya mengklasifikasi
Mengomunikasikan	Dilakukan secara lisan	Lisan dan tertulis, namun tidak dipadukan	Memadukan hasil tertulis sebagai bagian dari penyajian secara lisan

1. Penilaian oleh guru

No	KD	Indikator Esensial	Teknik	Keterangan
1.	KD pada KI I		Observasi perilaku	Lembar observasi
2.	KD pada KI II		Observasi perilaku	Lembar observasi
3.	KD pada KI III		Tes tulis	Lembar Tes Tertulis
4.	KD pada KI IV		Penilaian Produk	Lembar penilaian Produk
			Penilaian Unjuk Kerja	
			Penilaian Proyek dan portofolio	
		Membuat Laporan	Penilaian produk	Lembar penilaian produk

2. **Penilaian diri**

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik
1	KD pada KI IV	Tanggung jawab dan komitmen tugas	Penilaian Diri dan kriterianya

3. **Penilaian rekan sejawat**

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik
1	KD pada KI IV	Tanggung jawab dan komitmen tugas	Penilaian Diri dan kriterianya

Penilaian Kinerja Melakukan Percobaan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			
4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			
4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			

Rubriknya

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan	Tidak mampu merumuskan masalah hipotesis, dan merencanakan percobaan	Dilakukan Dilakukan dengan bantuan guru	Dilakukan secara mandiri (individual atau kelompok)
Merangkai alat	Rangkaian alat tidak benar Rangkaian alat tida k benar	Rangkaian alat Rangkaian alat benar , tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja	Rangkaian alat Rangkaian alat benar , tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja
Pengamatan/ pengukuran	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat , tetapi mengandung interprestasi	Pengamatan cermat d an bebas interpretasi
Melakukan anali sis data dan menyimpulk an	Tidak mampu	Dilakukan denga n bantuan guru	Dilakukan secara man diri (individual atau kelo mpok)

Kegiatan Pembelajaran 2. Menerapkan pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran (tradisional, semi intensif dan intensif)

A. Dekripsi

Pengelolan wadah, media, dan peralatan pembesaran krustasea memegang peranan penting, baik untuk keberhasilan maupun untuk memperlancar kegiatan produksi. Pengelolaan wadah adalah bagaimana kita mengelola wadah agar bisa berfungsi dengan optimal untuk digunakan dalam kegiatan pembesaran krustasea seperti tidak bocor, meminimalisir keberadaan hama dan penyakit yang bisa menyerang krustasea, meminimalisir keberadaan bahan-bahan beracun, dan membuat kondisi kualitas air yang sesuai dengan kehidupan krustasea. Pengelolaan media adalah menjaga kondisi optimal kualitas air agar selalu berada pada kisaran nilai-nilai yang ideal bagi krustasea. Adapun pengelolaan peralatan adalah mengidentifikasi dan mengadakan peralatan untuk pembesaran krustasea baik yang utama maupun yang pendukung serta mampu mengoperasikannya sehingga dapat berfungsi untuk meningkatkan produktifitas tambak.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa dapat menerapkan pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran (tradisional, semi intensif, dan intensif).
b. Siswa dapat melakukan pengelolaan wadah, media dan peralatan pembesaran (tradisional, semi intensif, dan intensif).

2. Uraian Materi

Petakan tambak yang baru jadi atau tambak lama yang akan dipergunakan untuk pembesaran krustasea harus dipersiapkan agar kondisi fisik, kimia, dan biologi kualitas airnya baik, sehingga mendukung bagi kehidupan krustasea untuk tumbuh dengan baik juga. Langkah-langkah persiapan tambak pembesaran krustasea sebagai berikut.

a. Mengeringkan dasar tambak
b. Mengolah dasar tambak
c. Memberantas hama
d. Mengapur dasar tambak
e. Memupuk dasar tambak
f. Mengairi tambak

Kegiatan 3. Mengamati

- Carilah informasi tentang pengelolaan tambak untuk pembesaran krustasea (udang, kepiting, dsb).
- Carilah informasi bagaimana teknik pengelolaan tambak tersebut.

1) Mengeringkan dasar tambak

Pengeringan dan penjemuran dasar tambak dapat dilakukan dengan bantuan sinar matahari atau dapat didukung dengan cara pembakaran sekam di dalam tambak pembesaran udang. Tujuan pembakaran sekam selain untuk mempercepat pengeringan terutama pada waktu musim hujan, yaitu untuk membunuh/mengusir hama penyakit yang bersembunyi pada lubang-lubang tanah, dan sebagai pupuk organik. Proses pengeringan berlangsung kurang lebih selama 1 – 3 minggu

(pada cuaca normal) dimana indikasi yang dapat dilihat sampai permukaan dasar tambak mulai retak-retak dan masih lembab tetapi jangan sampai tanah menjadi berdebu karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Di bawah ini disajikan gambar tambak yang sedang dikeringkan.

Gambar 25. Pengeringan Tambak tipe tradisional

Secara umum, pengeringan tambak bertujuan untuk :

a) Mengoksidasi bahan organik yang terkandung dalam lumpur dasar tersebut menjadi agar menjadi mineral (hara).
b) Menguapkan zat/bahan beracun yang dapat mengganggu kehidupan udang seperti NH_3 (Amonia), H_2S (Asam Sulfida), dan NO_2 (Nitrit) pada tanah/lumpur yang dapat mengganggu kehidupan ikan.
c) Memutus/membunuh siklus hidup organisme pengganggu yang terdapat pada Lumpur/tanah
d) Mempercepat proses dekomposisi oleh bakteri pengurai.

Pengeringan tanah dasar tambak yang baik akan efektif untuk membunuh benih-benih ikan liar, ikan-ikan buas, benih kepiting, dan hama-hama lain, serta bibit-bibit penyakit. Hal ini akan lebih lengkap apabila dibarengi dengan pemasangan saringan yang baik pada pintu air untuk mencegah masuknya hama ke dalam tambak.

Kegiatan 4. Menanya

Setelah kalian membaca informasi di atas, maka buatlah beberapa kelompok. Diskusikanlah bagaimana peran kegiatan pengapuran dalam pengelolaan tambak ?

2) Mengolah dasar tambak

Pengolahan dasar tambak dilakukan setelah pengeringan dasar tambak selesai dilakukan. Tujuan dari pengolahan dasar tambak adalah :

a) agar tanah dasar menjadi gembur sehingga proses oksidasi dapat berlangsung dengan baik.
b) membunuh organisme fatogen yang masih tertinggal di lapisan tanah bagian dalam.
c) Memperbaiki kondisi tekstur dan struktur tanah, sehingga tanah porous menjadi kedap air.
d) Membuat pelataran memiliki kemiringan ke pintu pengeluaran agar air mudah dikuras apabila waktu penggantian air atau pada waktu pengeringan tambak.
e) Menghilangkan atau mengurangi bahan-bahan kimia beracun dalam tanah akibat pembusukan dan penguraian (mineralisasi) unsur-unsur yang dapat mengganggu kehidupan udang seperti Asam Belerang (H_2S), Amonia (NH_3), Nitrit (NO_2^-), dan sebagainya.

f) Mengurangi volume lumpur pada dasar tambak, dimana hasil buangan lumpur bisa dipergunakan untuk menebalkan pematang tambak.

Gambar 26. Mengolah dasar tambak

Pengolahan bisa dilakukan dengan menggunakan cangkul, bajak, dan mesin traktor. Untuk mengurangi kandungan bahan organik di dasar tambak, lapisan tanah dasar tambak dicangkul sedalam 5 – 10 cm dan Lumpur diangkat kemudian dipindahkan ke pematang atau tempat lain di luar tambak. Sistem pengangkatan lumpur pada dasar tambak ke pematang tambak dikenal dengan istilah "**keduk teplok",** dimana lumpur dilapis secara merata pada pematang tambak sehingga pematang semakin tebal dan tambah kuat.

Pada saat pengolahan dasar tambak, dilakukan juga pengontrolan kondisi bagian-bagian tambak sekaligus perbaikannya apabila terdapat kerusakan-kerusakan seperti kebocoran pematang, kebocoran pintu pengeluaran dan pemasukan air, perbaikan caren, dan sebagainya.

Dengan pengolahan serta perbaikan seluruh bagian tambak, kondisi fisik dan biologi lingkungan tambak menjadi baik. Air masuk dan keluar menjadi lancar, tidak ada kebocoran tambak, mempermudah tindakan penanganan apabila kualitas air di dalam tambak mengalami hal-hal yang tidak diinginkan.

Langkah-langkah pengolahan dasar tambak adalah sebagai berikut.

- Tentukan jenis tambak yang digunakan untuk pembesaran udang
- Siapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan untuk pembenihan ikan
- Keringkan tambak pembenihan ikan dengan menutup inlet membuka *outlet* tambak
- Gemburkan dasar tambak secara merata dengan kedalaman dengan mencangkul tanah dasar tambak se dalam 5 – 10 cm
- Angkatlah lumpur pada dasar tambak dan ratakanlah ke pematang tambak (sistem keduk teplok)
- Lakukan pembuatan dan perbaikan terhadap bagian-bagian tambak yakni inlet dan outlet, caren serta pematang tambak
- Bersihkanlah peralatan yang telah digunakan, dan kembalikanlah ketempatnya semula.

3) Memberantas hama udang

Dalam kegiatan pembesaran krustasea, baik yang dilakukan secara tradisional, semi intensif maupun intensif, masalah gangguan hama, merupakan masalah yang tidak bisa diremehkan. Keberadaannya ada yang karena kurang baiknya persiapan tambak, dan ada pula yang disebabkan ikut aliran air.

Hama dapat dibagi ke dalam 3 golongan, yaitu golongan pemangsa (predator), golongan penyaing (kompetitor), dan golongan pengganggu.

Golongan pemangsa benar-benar sangat merugikan kita, karena dapat memangsa udang secara langsung. Termasuk golongan ini antara lain adalah:

a) Ikan buas, seperti Payus (*Elop hawaiensis*), Kerong-kerong (*Therapon terap*), Kakap (*Lates calcarifer*), Keting (*Macrones microcanthus*), Kuro (*Polynemus* sp.), dan lain-lain.

Gambar 27. Ikan kakap (*Lates calcarifer*) contoh ikan pemangsa

Gambar 28. Kepiting Bakau (*Scylla serrata).*

b) Ketam ketaman diantaranya adalah kepiting bakau (*Scylla serrata).*

c) Bangsa burung, seperti blekok (*Ardeola ralloides speciosa*), cangak (*Ardea cinerea rectirostris*), dn lain-lain.

d) Bangsa ular seperti ular air atau ular kadut *(Cerberus rhynchops Fordonia leucobalia, dan Chersidrus granulatus).*

e) Wlingsang, sero atau otter *(Amblonyc cinerea dan Lutrogale perspiciliata).*

Golongan penyaing (kompetitor) adalah hewan-hewan yang menyaingi udang dalam hidupnya, baik dalam mengambil pakan maupun dalam ruang geraknya. Termasuk ke dalam golongan ini adalah:

- Bangsa siput seperti trisipan (*Cerithidea cingulata*).
- Ikan liar seperti Nila (*Oreochromis niloticus*), Belanak (*Mugil* spp.), dan lain-lain.
- Ketam-ketaman seperti *Saesarma* sp., dan *Uca* sp.
- Udang kecil terutama jenis udang rebon (*Sergestidae* sp.), dan lain-lain.

Golongan pengganggu, walaupun tidak memangsa atau mengganggu namun merusak pematang, merusak pintu air, dan merusak dasar tanah tambak. Beberapa diantaranya adalah :

- Bangsa ketam yang suka membuat lubang-lubang di pematang, sehingga dapat menyebabkan kebocoran pada tambak.
- Udang tanah (*Thalassina anomala*), juga suka membuat lubang di pematang.
- Hewan penggerek pintu air, seperti remis penggerek (*Teredo navalis*), dan lain-lain.
- Tritip (*Balanus* sp), dan Tiram (*Crassostrea* sp.), suka menempel pada bangunan pintu air.

Gambar 29. Tiram (*Crassostrea* sp.), salah satu pengganggu udang di tambak

Untuk memberantas hama-hama yang hidup di dalam, kita dapat menggunakan pestisida organik atau alami yang relatif tidak berbahaya baik bagi udang yang kita budidayakan maupun bagi konsumen yang mengkonsumsinya. Seperti kita ketahui jenis pestisida anorganik memiliki sifat lambat terurai di dalam air sehingga akan bisa termakan bersama-sama dengan pakan, dan di dalam tubuh udang akan terakumulasi. Apabila termakan oleh manusia akan menyebabkan keracunan atau bisa merusak organ tubuh seperti hati, ginjal, dan lain-lain.

Jenis-jenis pestisida alami tersebut antara lain tepung biji teh (*Camellia* sp.) yang mengandung racun saponin sebanyak 10 – 15 %, akar tuba (*Derris eliptica*) yang mengandung racun rotenon, dan sisa-sisa tembakau (*Nicotina tabacum*) yang mengandung racun nikotin.

Ikan-ikan liar ikan buas, siput dan ketam dapat diberantas dengan saponin pada takaran 15 – 20 kg/ha. Penggunaan tepung biji teh bisa juga dilakukan, yaitu dengan dosis 150 – 200 kg/ha. Saponin sangat

cocok dan aman untuk memberantas hama-hama udang, sebab pada takaran tertentu sudah dapat mematikan hama, tetapi tidak membahayakan udang maupun jasad-jasad makanan udang. Daya racun saponin terhadap ikan 50 kali lipat lebih besar dari pada terhadap udang. Daya racunnya sudah akan hilang dalam waktu 2 – 3 hari.

Daya racun saponin akan berkurang, apabila digunakan pada air yan berkadar garam rendah. Pada air berkadar garam 15 permil, maka dosis pemakaiannya 12 gram/m^3.

Cara penggunaannya adalah tepung direndam dalam air selama 24 jam agar saponinnya larut. Selanjutnya saponin bersama ampasnya disebar merata ditanah dasar tambak yang masih dalam keadaan becek. Biarkan selama 2 – 3 hari agar racun saponinnya bereaksi. Apabila masih terdapat hama yang belum mati, kita dapat membasminya lagi dengan saponin sebanyk 0,5 ppm. Untuk kebutuhan itu kita membutuhkan 0,4 kg saponin per ha dengan kedalaman air 8 cm. Tiga hari kemudian, air dinaikkan lagi hingg setinggi 15 – 25 cm. Setelah itu tambak kita cuci sebanyak 2 kali agar racunnya hilang.

Tepung derris yang mengandung 5 – 8 persen rotenon baik juga digunakan untuk memberantas hama, terutama ikan buas dan ikan liar. Sifatnya hampir sama dengan saponin, yaitu pada dosis yang mematikan bagi ikan tidak menimbulkan efek berbahaya bagi udang. Dosis yang sering diaplikasikan untuk membunuh hama udang adalah 1 – 4 ppm (0,8 – 3,3 kg/ha), pada kedalaman air 8 cm. Apabila tidak ada tepung derris, kita dapat menggunakan akar tubanya secara langsung. Cara penggunaannya, akar tuba kita potong kecil-kecil, lalu

rendamlah selama 24 jam atau minimal satu malam. Setelah itu kemudidan ditumbuk sampai lumat, dimasukkan ke dalam air lalu diremas-remas sampai air berwarna putih susu. Untuk satu hektar tambak, kita membutuhkan 4 – 6 kar tuba, pabila kedalaman airnya 8 cm. Daya racun rotenon sudah hilang setelah 4 hari. Yang bertolak belakang dengan racun saponin, rotenon ini akan bertambah beracun apabila kadar salinitas air rendah, dan berkurang apabila kadar salinitas air tinggi.

Ikan liar, ikan buas, dan siput dapa juga diberantas menggunakan nikotin dengan dosis 12 – 15 kg/ha. Apabila kita kesulitan mendapatkannya, sisa-sisa tembakau bisa dipakai dengan dosis 200 – 400 kg/ha. Sisa-sisa tembakau ditebarkan ditambak sesudah dasar tanah dikeringkan dan diisi air lagi setinggi ±10 cm (macak-macak). Setelah ditebarkan biarkan selama 2 – 3 hari, agar racun nikotinnya bereaksi membunuh hama yang ada pada tambak. Sementara itu air akan menyusut karena menguap. Biarkan saja airnya habis sama sekali selama 7 hari. Setelah itu tambak diairi tanpa harus dicuci terlebih dahulu, sebab sisa-sisa tembakaunya sudah tidak beracun lagi, bahkan akan menjadi pupuk organik yang baik. Sehingga dapat menambah kesuburan tambak.

Brestan-60 dapat juga digunakan untuk memberantas hama udang di tambak, terutama trisipan. Brestan-60 adalah bahan kimia yang berupa bubuk berwarna krem dan hampir tidak berbau. Bahan aktifnya adalah Trifenil asetat stanan sebanyak 60 %. Dosis yang dibutuhkan adalah sebanyak 1 kg/ha dengan kedalaman air 16 – 20 cm dan kadar garamnya 28 – 40 permil. Daya racunnya lebih baik pada saat suhu air tambak tinggi, oleh sebab itu aplikasinya sebaiknya dilakukan pada tengah hari ketika panas terik.

Agar Brestan-60 dapat memberikan hasil yang cukup baik, cara penggunaannya dapat kita atur sebagai berikut:

- Air dalam petakan tambak disurutkan sampai kedalaman hanya ± 10 cm (air macak-macak),
- Pintu air dan bocoran-bocoran ditutup rapat,
- Bubuk Brestan-60 yang telah ditakar dilarutkan dalam air secukupnya, kemudian dipercik-percikkan atau disemprotkan menggunakan *sprayer* (semprotan) ke seluruh permukaan air.
- Air dibiarkan menggenang selama 4 – 10 hari, agar hamanya mati semua.
- Setelah itu tambak dicuci 2 – 3 kali, dengan memasukkan dan mengeluarkan air pada waktu pasang dan surut.

Ketam-ketaman merupakan hama yang sangat membuat kesal petambak karena sering membocorkan pematang. Oleh sebab itu harus diberantas sampai tuntas. Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai pemberantas ketam adalah:

- Sevin yang dicampurkan pada cincangan daging ikan, lalu diumpankan dengan memasangnya pada lubang kepiting, maka kepiting akan mati.
- Karbid (Kalsium Carbida) dmasukkan ke dalam lubang kepiting, disiram air dan kemudian ditutup. Gas asetilen yang ditimbulkan akan membunuh kepiting.
- Serbuk tembakau, Brestan dan Aquatin dapat pula membunuh secara langsung.
- Abu sekam yang dimasukkan ke dalam lubang kepiting akan melekat pada insang dan dapat mematikan.
- Batang tanaman kecombrang, caranya batang dipotong-potong kecil-kecil, lalu ditumbuk. Selanjutnya dimasukkan ke dalam

ember berisi air. potongan batang kecombrang diremas-remas sampai keluar air berwarna putih susu. Siramlah air tersebut ke dalam lubang kepiting, maka kepiting akan keluar dan mati.

4) Mengapur dasar tambak

Seorang petambak, para teknisi, para pelaksana lapangan, serta semua yang berkecimpung dalam budidaya udang pasti tidak asing lagi dengan benda yang dinamakan kapur. Benda yang berwarna putih ini apabila disentuh akan terasa hangat atau panas serta apabila bila dimasukkan ke dalam air, maka air akan seperti mendidih dan berwarna putih kekeruhan. Dalam budidaya perikanan, penggunaan kapur ini sudah lama digunakan, karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Scapperclaus (1933), Hickling (1962), serta Boyd (1976), kapur memiliki manfaat yang banyak dalam budidaya kolam dan tambak.

Tambak baru atau tambak lama yang kurang perawatan, pada umumnya mempunyai pH rendah. Apalagi tambak yang baru dibuka umumnya mengandung senyawa Pyrite (Fe_2S) suatu senyawa yang bukan hanya menimbulkan racun bagi ikan, namun juga dapat mempengaruhi pH menjadi rendah bisa mencapai 4 – 4,5. Cara untuk menaikkan pH agar menjadi tinggi sesuai yang dikehendaki adalah dengan pengeringan, pengolahan tanah dasar tambak, dan dilanjutkan dengan pengapuran yang merata. Khusus untuk tanah dasar yang mengandung Pyrit, maka harus dilakukan reklamasi terlebih dahulu selama kurang lebih 4 bulan sebelum diberi kapur dengan jumlah 2 – 2,5 ton/ha.

Gambar 30. Mengapur dasar tambak

Adapun tujuan atau manfaat dari pengapuran adalah :

a) Meningkatkan pH air dan tanah dasar perairan hingga sesuai dengan persyaratan yang dikehendaki ikan yang dibudidayakan, misalnya pH harus menjadi 7 – 8.
b) Meningkatkan alkalinitas air sehingga produktivitas tambak menjadi tinggi
c) Meningkatkan penyediaan mineral di dalam dasar tambak sehingga pertumbuhan pakan alami (fitoplankton) menjadi lebih baik. Dengan mengubah atau meningkatkan pH menjadi netral atau sedikit basa (alkalis), maka kompleks humus tanah dasar perairan menjadi lebih lancar melepaskan mineral-mineral yang dikandungnya.
d) Memberantas hama dan penyakit ikan, yaitu sebagai desinfektan.
e) Mengikat butir-butir lumpur halus yang melayang dalam air sehingga air menjadi jernih.
f) Mempercepat proses penguraian bahan organik.

g) Mengikat kelebihan karbon dioksida (CO_2) yang dihasilkan baik dari hasil penguraian bahan organik maupun dari respirasi oleh makhluk hidup.

Jenis-jenis kapur yang digunakan dalam budidaya ikan ada beberapa macam yakni kapur pertanian ($CaCO_3$), kapur bangunan ($Ca(OH)_2$), kapur bakar/tohor (CaO), Kapur Silikat ($CaSiO_3$) Kapur Dolomit ($CaCO_3$, $MgCO_3$), dan Kapur Nitro ($Ca(NO_3)$ $_2H_2O$). Dua jenis kapur yang terakhir juga merupakan pupuk yang dapat menyuburkan perairan, sehingga dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton.

Jumlah kapur yang diberikan pada setiap tambak akan berbeda-beda tergantung dari tingkat pH dan jenis tanah dasar perairan. Tambak atau perairan yang mempunyai pH sangat rendah, untuk meningkatkan pH menjadi netral atau alkalis, akan diperlukan kapur yang lebih banyak. Disamping itu, jenis tanah dasar tambak juga termasuk faktor yang mempengaruhi dalam penentuan jumlah kapur yang akan diberikan.

Kapasitas penetralan berbagai jenis kapur tersebut juga berbeda beda. Sebagai contoh, perbandingan kapasitas penetralan dari satu kilogram kapur pertanian ($CaCO_3$) dengan berbagai macam kapur adalah sebagai berikut :

- 0,7 kg kapur celup ($Ca\ (OH)_2$)
- 0,55 kg kaput tohor atau bakar (CaO)
- 2,25 kg kapur basa ($CaCO_3 + P_2O_5$)

Semakin besar partikel (butir-butir) kapur, semakin berkurang efisiensinya. Oleh karena itu, bila dipandang perlu, kapur dihancurkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Adapun dosis penggunaan $CaCO_3$ (Kapur pertanian) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Dosis Pengapuran untuk Menetralkan dari Berbagai Jenis Tekstur Tanah dan pH Awal yang Berbeda

NO.	pH AWAL	Kebutuhan Kapur $CaCO_3$ (kg/Ha)		
		Lempung berliat	Lempung berpasir	Pasir
1	< 4,0	14.320	7.160	4.475
2	4,0 - 4,5	10.740	5.370	4.475
3	4,6 - 5,0	8.950	4.975	3.580
4	5,1 - 5,5	5.370	3.580	1.790
5	5,6 - 6,0	3.580	1.790	895
6	6,1 - 6,5	1.790	1.790	0

Seperti telah dijelaskan bahwa pengapuran akan menimbulkan pengaruh yang menguntungkan bagi budidaya ikan. Keuntungan akan dapat tercapai bila keadaan tambak pada waktu itu membutuhkan kapur. Sedangkan apabila keadaan tambak sudah cukup mengandung kapur, maka tindakan pengapuran tersebut kurang berdaya guna.

Waktu pengapuran tambak dilakukan apabila keadaan tambak adalah sebagai berikut :

- Tanah dan air tambak pH-nya sangat rendah (asam)
- Alkalinitas sangat rendah
- Dasar tambak terlalu banyak lumpur
- Kandungan bahan bahan organik sangat tinggi dan adanya bahaya kekurangan oksigen

- Adanya benih benih penyakit, parasit, dan hama ikan
- Ketika udang akan dipanen. Biasanya lebih kurang 7 hari sebelum panen udang untuk mencegah *moulting*, tambak dikapur menggunakan kapur jenis Zeolit Kapkan. Namun harus dengan dosis tepat agar tidak membahayakan bagi udang.

Pengapuran tambak dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu :

- Pengapuran dasar tambak yang sedang dikeringkan
- Pengapuran pada air tambak, yang dilakukan pada saat tambak masih berisi air atau pada waktu pemeliharaan. Jadi, didalam tambak masih terdapat udang (dosis harus tepat).
- Pengapuran pada aliran air yang akan masuk kedalam kompleks pertambakan.

Pada umumnya cara pengapuran tesebut diterapkan semuanya. Tetapi apabila berhubungan dengan pengolahan dasar tambak , pengapuran dilakukan pada saat tambak sedang dikeringkan. Berhasil atau tidaknya pengapuran pada saat tersebut tergantung pada bagaimana kapur tersebut menyatu dengan tanah.

Pengapuran pada tanah dasar tambak, baik cara maupun jumlah kapur yang dibutuhkan akan berbeda-beda antara satu tambak dan tambak yang lainnya. Tambak yang baru digali harus diberikan perlakuan atau cara pengapuran yang berbeda dengan tambak yang sudah pernah dikapur sebelumnya.

Pada tambak-tambak yang baru digali, pengapuran dengan menggunakan kapur pertanian, memerlukan kapur sebanyak 20 – 150 kg per are (1000 m^2) atau 0,2 – 1,5 kg permeter persegi. Adapun caranya adalah kapur diaduk dengan tanah dasar tambak sedalam kurang lebih 5 cm. Kemudian air dimasukkan ke dalam tambak sampai mencapai kedalaman 30 cm. Biasanya setelah satu minggu, pH air tambak akan mencapai tingkat yang diinginkan yaitu 6,5 – 8,0.

Gambar 31. Kegiatan Pengapuran dasar tambak.

Pada tambak yang sudah pernah digunakan, perlu diaplikasikan kapur tohor (*quick lime*) sebanyak kira kira 100-150 kg/ha. Adapun caranya adalah dengan menaburkan kapur tohor pada dasar tambak yang masih lembab, dan biarkan selama 7-14 hari. Hal ini bertujuan untuk memberantas bibit penyakit, organisme parasit, dan binatang invertebrata yang buas. Kemudian tambak diisi air kembali sampai mencapai kedalaman kira kira 30 cm. Setelah itu pH air dapat disesuaikan menurut kepeluan dengan menambahkan kapur pertanian bila perlu.

5) Memupuk dasar tambak

Pemupukan tambak merupakan faktor penting untuk memperoleh keberhasilan dalam pembesaran krustasea. Tanpa pemupukan maka keberadaan plankton tidak bisa dipertahankan atau ditingkatkan lebih banyak lagi. Unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh air tambak agar dapat dimanfaatkan oleh plankton untuk berkembang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu unsur mutlak dan unsur tidak mutlak. Unsur mutlak adalah unsur yang harus tersedia untuk pertumbuhan pakan alami antara lain Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O_2), Nitrogen (N_2), Fosfor (P), Sulfur (S), kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Bila tidak tersedia, harus diberi masukan dengan cara pemupukan.

Unsur tidak mutlak adalah unsur-unsur yang sudah cukup terbawa oleh aliran air yang masuk ke dalam tambak, antara lain Kalium (K), Natrium (Na), Klor (Cl), Aluminium (Al) dan Silikon (Si).

Gambar 32. Pupuk kandang dicampur

Pemberian pupuk pada tanah dasar tambak akan memberikan pengaruh terhadap komposisi jenis pakan alami dan tingkat produktifitasnya. Tanah dan air merupakan media untuk pertumbuhan pakan alami di tambak budidaya. Produktifitasnya ditentukan oleh kelengkapan unsur-unsur hara sebagai pembentuk komponen bahan esensial dalam pertumbuhan pakan alami tersebut. Pemupukan diperlukan untuk memberikan asupan agar unsur-unsur yang dibutuhkan tersebut menjadi lengkap.

Maksud pemupukan adalah untuk mencapai kondisi media yang baik agar pakan alami dapat tumbuh secara optimal. Jadi tujuan pemupukan itu adalah untuk menyediakan unsur-unsur hara, memperbaiki struktur tanah, dan lain-lain.

Keberhasilan suatu pemupukan sangat ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya adalah jenis dan jumlah atau dosis pupuk serta cara pemupukannya. Penentuan dosis pupuk secara tepat pada praktiknya adalah sangat sulit karena setiap tempat mempunyai tingkat kesuburan tanah dan air yang berbeda.

Dalam kegiatan pembesaran krustasea, secara umum pupuk yang sering digunakan dapat dibedakan menjadi dua yakni pupuk anorganik dan organik.

Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik dimana komposisi dan jumlah unsur-unsur penyusunnya tertentu. Beberapa keuntungan pupuk anorganik adalah menyediakan unsur dalam jumlah dan perbandingan yang diinginkan, mudah larut dan dapat langsung dimanfaatkan oleh organisme-organisme yang berklorofil setelah ditebarkan di air. Jenis pupuk anorganik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Beberapa jenis pupuk anorganik

Jenis pupuk anorganik	Komposisinya		Reaksi pada air
1. Pupuk Nitrogen			
a). Pupuk nitrat	Kalsium Nitrat [$Ca(NO_3)_2$]	Kadar N 15,5%	Basa
b). Pupuk amoniak	Amonium sulfat [$(NH_4)_2$]	Kadar N 21%	Asam
c). Amoniak cairan	(NH_3)	Kadar N 46%	Basa
2. Pupuk Fosfat			
a). Triple superfosfat (TSP)	Superfosfat [$Ca(PO_4)_2$]	Kadar P_2O_5 36 – 43%	
b). Fosfat api	Phenania fosfat Ca Na PO_4]		
3. Pupuk Kalium			
a). Kalium sulfat		Kadar [K_2SO_4] 44 – 45%	
b). Kainit		Kadar KCl	

		20 – 30%	
c). Kalium magnesium sulfat	Kalium klorida (KCl), Magnesiun sulfat ($MgSO_4$)	Kadar K 10% Kadar Mg 5%	
4. Pupuk Campuran			
a). Pupuk NP	Fosfat amonium nitrat	NP 20 + 20 (Kadar N 20% Kadar P_2O_5 20%)	Asam
b). Pupuk PK	P_2O, K_2O	PK 25 + 25	Basa
c). Pupuk NPK		NPK 17+17+17	Asam
5. Pupuk Kalsium			
a). Kalsium oksida (kapur bakar)	CaO		Basa
b). Kalsium hidroksida (kapur mati)	Ca $(OH)_2$		Basa
c). Kalsium karbonat Batu kapur	(CaCO3)		Basa

d). Kalsium silikat	($CaSiO_3$)		Basa

Dari tabel tersebut di atas dapat dijelaskan, sebagai contoh untuk pupuk Amoniak cair (pupuk tunggal) dimana komposisi kadar N nya 46%, berarti apabila dalam satu kuintal amoniak cair (urea), mengandung unsur hara nitrogen 46 kg. Pupuk NPK 17 – 17 – 17 artinya 1 kuintal pupuk NPK mengandung unsur hara nitrogen 17 kg, fosfor 17 kg, dan Kalium 17 kg. Contoh pupuk cair dapat di lihat pada Gambar 33. Di bawah ini.

Gambar 33. Pupuk kimia

Fungsi unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik adalah sebagai berikut:

a) Pupuk Urea yang mengandung unsur hara N (Nitrogen), berfungsi membentuk hijau daun dan memperlancar proses fotosintesis fitoplankton yang ada dalam tambak,
b) Pupuk TSP mengandung unsur hara fosfor (P_2O_5), berfungsi :
    - Merangsang tumbuhnya plakton,

- Menmbah sumber protein pada plankton,
- Menambah daya tahan udang terhadap serangan penyakit,
- Menjaga kondisi tambak agar tetap stabi kesuburannya.

c) Pupuk ZK mengandung unsur hara Kalium (K_2O), berfungsi:
   - Membentuk karbohidrat, lemak, protein pada fitoplankton dari hasil fotosintesis,
   - Menambah daya tahan udang terhadap serangan penyakit,
   - Menetralkan pH air.

   Dalam budidaya tambak, aplikasi dosis pupuk anorganik yang umum adalah:
   - Urea = 100 kg/ha/musim atau 10 gram/m^2/musim.
   - TSP = 150 kg/ha/musim atau 15 gram/m^2/musim.
   - ZK = 50 – 100 kg/ha/musim atau 5 – 10 gram/m^2/musim.

Namun pada beberapa kegiatan budidaya udang di tambak, aplikasi pupuk anorganik dikombinasikan dengan pupuk organik, sehingga dosisnya jadi lebih sedikit.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan nabati dan hewani atau dari sisa sampah buangan dari rumah tangga. Beberapa keuntungan penggunaan pupuk organik yakni memperbaiki struktur tanah, terutama untuk tanah berpasir, menaikkan daya serap tanah terhadap air, mengandung unsur hara yang lengkap (C, H, O, N, P, K, S, Na, Ca, Mg, Mn, Cu, Al, Si, Zn).

Berbagai pupuk organik yang biasa digunakan adalah pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, dan pupuk Bokashi.

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari kotoran hewan seperti kotoran ayam, kerbau, kambing, kuda dan lain-lain. Kualitas pupuk kandang sangat ditentukan oleh jenis hewan dan jenis makanan hewan tersebut. Kedua komponen tersebut sangat menentukan komposisi penyusun pupuk kandang.

Tabel 3. Unsur hara pada pupuk kandang

Hewan	H_2O (%)	Pupuk kandang (kg/ton)		
		N	P	K
Sapi perah	85	22,0	2,6	13,7
Sapi daging	85	26,2	4,5	13,0
Unggas	62	65,8	13,7	12,8
Babi	85	28,4	6,8	19,9
Domba	66	50,6	6,7	39,7
Kuda	66	32,8	4,3	24,2

Akhir-akhir ini penggunaan pupuk kandang dari kotoran ayam pedaging dan petelur oleh pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan, dinyatakan dilarang digunakan. Hal ini disebabkan karena kotoran ayam pedaging dan petelur mengandung bahan-bahan kimia beracun dari obat-obatan baik yang termakan maupun yang disemprot sebagai bahan desinfentan. Bahan-bahan ini kemungkinan bisa termakan oleh udang, yang pada gilirannya apabila dikonsumsi oleh manusia akan menyebabkan keracunan atau merusak sistem organ pada manusia. Sebagai contoh bahan kimia

beracun yang berbahaya bagi manusia ialah antibiotik yang apabila terdapat pada tubuh udang dan termakan, dapat mengakibatkan kerusakan ginjal.

Pupuk hijau merupakan pupuk organik yang berasal dari bahan-bahan nabati. Jenis pupuk hijau yang terpenting digolongkan sabagai berikut :

- Pupuk hijau *Leguminosae* artinya berasai dari tanaman *Leguminosae*. Pada akar dikotil tanaman *Leguminosae* terdapat bakteri yang dapat mengikat nitrogen dari udara. Bakteri ini disebut bakteri kulit akar. Contoh tanaman dari golongan ini yaitu *Rhizobium radicicola* dan orok-orok (*Crotalaris* sp).
- Pupuk hijau Non *Leguminosae* berasal dari tanaman yang tidak mengikat nitrogen. Misalnya pupuk hijau dari tanaman gandum dan rerumputan

Kompos, sejenis pupuk yang sebagian besar terdiri dari sampah buangan organik yang telah mengalami proses pengeraman dalam suhu yang tinggi, berwujud seperti tanah yang banyak mengandung humus.

Pupuk Bokashi disamping mengandung unsur hara makro maupun mikro yang banyak, bokashi juga mengandung mikroorganisme yang menguntungkan yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dalam perkembangannya Bokashi dapat dibuat dari bahan organik seperti; dedak, ampas kelapa, tepung ikan, sampah kota, kotoran ternak dan lain-lain. Bahan-bahan ini difermentasikan dengan mikroorganisme sebagai pelaku utama dalam fermentasi tersebut yaitu *Efective Mikroorganism* (EM4)

Prinsip Dasar Pembuatan Pupuk Organik (Bokashi)

Semakin bervariasi bahan baku, semakin kecil ukuran bahan, kondisi yang masih segar dan kering akan membuat kualitas bokashi yang dihasilkan semakin baik. Bahan utama yang digunakan untuk membuat bokashi disesuaikan dengan kapasitas limbah organik yang ada pada suatu lokasi tertentu. Misalnya bungkil kelapa, sampah organik di perkotaan, jerami, kotoran ternak , daun-daunan dan lain-lain.

Untuk meningkatkan kualitas bokashi, di samping bahan baku utama, perlu ditambahkan bahan-bahan seperti enceng gondok, humus, tepung ikan cucian beras pertama, gunanya untuk menetralisir logam-logam berat yang mungkin terkandung dalam limbah organik yang kita sediakan.

Disamping bahan baku yang telah dipilih, dalam proses pembuatan bokashi, ada beberapa faktor penting yang perlu kita ketahui adalah keberadaan dan aktivitas mikroorganisme sebagai pelaku utama pembuatan bokashi . Proses ini disebut dengan istilah **masak** dengan pengertian sebagai berikut :

- **Mikroorganisme**: yaitu dibutuhkan mikroornisme untuk melakukan fermentasi atau peragian . Dimana semakin bertambahnya jenis atau jumlah mikroorganisme maka semakin cepat proses fermentasi dan kualitas bokashi yang dihasilkan semakin bagus.
- **Kelembaban**: dalam pembuatan bokashi dibutuhkan kelembaban, yang diperoleh dari air. Biasanya kelembaban yang dibutuhkan yaitu 30 – 40 %. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Jika kelembaban

terlalu rendah atau tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati.

- **Suhu** dalam proses fermentasi ini dibutuhkan suhu (temperatur) optimal 30 – 50 derajat Celcius (hangat). Bila suhu terlalu tinggi mikroorganisme kurang efektif bekerja. Bila suhu terlalu rendah, mikroorganisme tidak adapat bekerja. Proses pembuatan bokasi sebaiknya ditempat yang teduh, terlindung dari sinar matahari dan hujan secara langsung.
- Untuk mengatur suhu dan kelembaban proses pembuatan bokashi ini, peranan angin (udara) sangat diperlukan untuk menetralisir kelembaban dan suhu dengan cara pembalikan bahan yang sudah difermentasi.

Untuk pembuatan bokashi, bahan bakunya dapat sesuaikan dengan bahan-bahan yang tersedia disekitar lingkungan kita. Sebagai panduan diberi beberapa contoh bahan –bahan baku untuk pembuatan bokashi disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 4. Beberapa contoh bahan –bahan baku untuk pembuatan bokashi

N A M A	B A H A N	JUMLAH
Bokashi jerami	Jerami Dedak Sekam Larutan Gula Merah EM4 Air	200 kg dipotong 5-10cm 10 kg 200 kg 250 ml 250 ml secukupnya
Bokashi pupuk kandang	Pupuk Kandang Dedak Sekam Larutan Gula Merah EM4 Air	300 kg 10 kg 200 kg 250 ml 250 ml secukupnya

Bokashi pupuk kandang tanah	T a n a h Pupuk Kandang Dedak Sekam padi/serbuk gergaji Larutan Gula Merah EM4 Air	20 kg 10 kg 10 kg 10 kg 250 ml 250 ml secukupnya
BOKASI EKSPRES	Jerami (daun) kering, sekam/serbuk gergaji Bokasi yg sudah jadi Dedak Larutan Gula Merah EM4 Air	200 kg 20 kg 20 kg 250 ml 250 ml 250 ml secukupnya

Sumber: (www.waroengweb.co.id)

Gambar 34. Probiotik bahan utama pembuat bokashi

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan bokashi adalah:

Tahapan Pembuatan:

1. Potong sampah basah (3-5 cm), kecuali jika menggunakan sekam Campurkan Sampah basah – pupuk kandang – dedak/bekatul, hingga rata
2. Larutkan EM-4 (Probiotik) + Air gula ke dalam 200 liter air.

Siramkan larutan secara perlahan secara merata ke dalam campuran sampah basah-kotoran-dedak.

3. Lakukan hingga kandungan air di adonan mencapai 30 – 40 %. Tandanya, bila campuran dikepal, air tidak keluar dan bila kepalan dibuka, adonan tidak buyar.
4. Hamparkan adonan di atas lantai kering dengan ketebalan 15 – 20 cm, lalu tutup dengan karung goni atau terpal selama 5 – 7 hari.
5. Agar suhu adonan tidak terlalu panas akibat fermentasi yang terjadi, adonan diaduk setiap hari hingga suhu dapat dipertahankan pada kisaran 45 – 50 ^{o}C. Setelah satu minggu, pupuk bokashi siap digunakan.

Teknik Pemupukan

Penentuan jumlah pupuk yang akan ditebarkan dalam areal budidaya sangat penting, begitu pula jenis pupuknya. Banyak faktor yang mempengaruhi penentuan jumlah pupuk dan jenisnya, diantaranya adalah kondisi tanah dan air baik sifat fisik, kimiawi dan biologi. Setelah ditentukan jumlah pupuknya, langkah selanjutnya adalah merencanakan tata cara atau teknik pemupukan yang akan dilakukan. Kekeliruan dalam tata cara pemupukan dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan atau tidak tercapainya tujuan pemupukan tersebut.

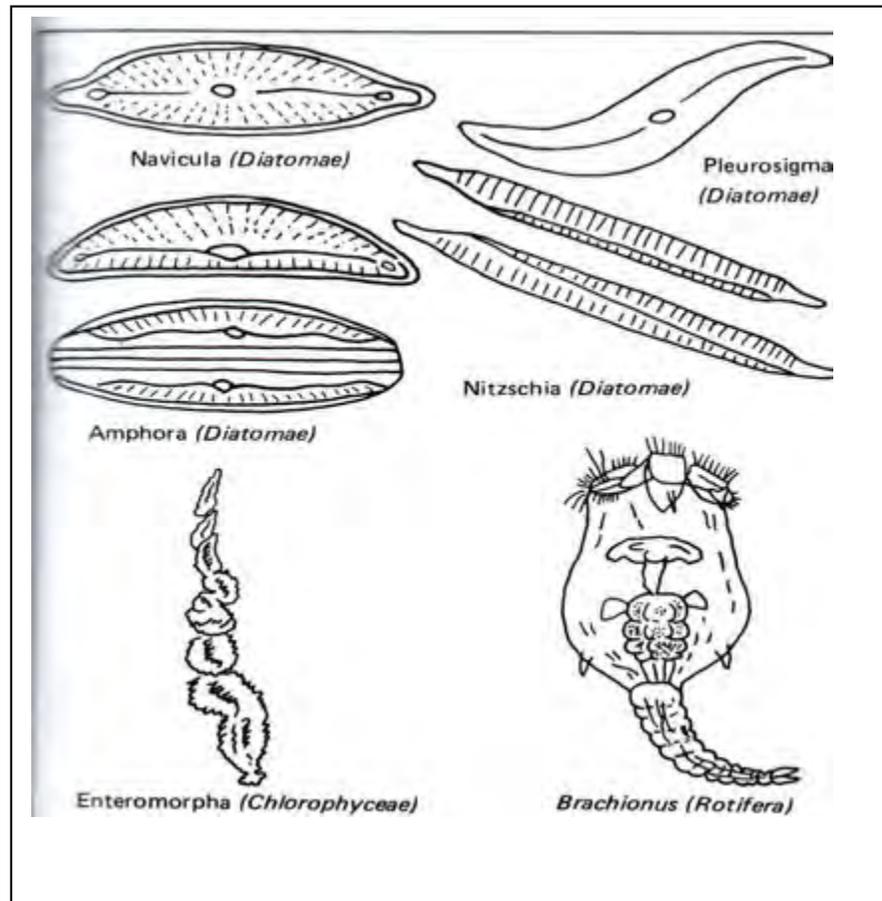
Salah satu contoh teknik pemupukan yang dilakukan dalam budidaya ikan di tambak sebagai berikut :

- Mula-mula tanah dasar tambak dibiarkan dijemur sampai kering atau retak-retak, lalu cangkullah untuk menggemburkan tanah dasar tambak.

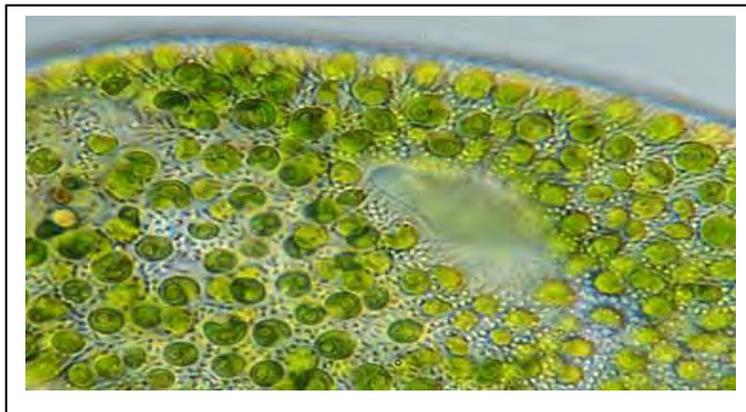
- Sebarkan pupuk organik, seperti pupuk kandang/kompos kering sebanyak 2000 – 3000 kg/ha.
- Metode pemberian pupuk dapat dilakukan dengan cara ditebarkan, (dionggokkan) di dasar tambak atau digantungkan dalam karung di badan air. Pupuk diaduk rata kemudian disebar ke seluruh permukaan tanah dasar tambak.
- Masukkan air ke dalam tambak dengan ketinggian 20 – 30 cm, kemudian dibiarkan selama 3 - 5 hari. Hal ini dimaksudkan agar proses fotosintesis berjalan dengan maksimal sehingga pakan alami dapat tumbuh dengan baik.
- Selanjutnya dapat ditambah pupuk anorganik yaitu Urea + TSP dengan perbandingan 2 : 1 atau sebanyak 50 kg/ha : 25 kg/ha
- Apabila pada petakan pentokolan ketinggian air selanjutnya dapat dinaikkan secara perlahan-lahan sampai ketinggian 40 -60 cm, dan untuk petak pembesaran akan terus dinaikkan dan dipertahankan pada ketinggian 75 -100 cm.
- Biasanya 7 – 10 hari setelah pemupukan warna air akan berubah. yang warna air sudah hijau terang atau hijau muda menandakan pakan alami telah tumbuh dan benur sudah dapat ditebar.
- Untuk menjaga pertumbuhan pakan alami bisa berjalan terus secara teratur, pemupukan dapat diulang 3 – 4 kali selama masa pemeliharaan benur. Pupuk lanjutan cukup dengan pemberian Urea dan TSP yang dicampur dengan perbandingan 2 : 1 atau sebanyak 25 kg/ha : 12,5 kg/ha setiap pemberian.

Beberapa golongan pakan alami yang diharapkan tumbuh dan berkembang di dalam tambak seperti:

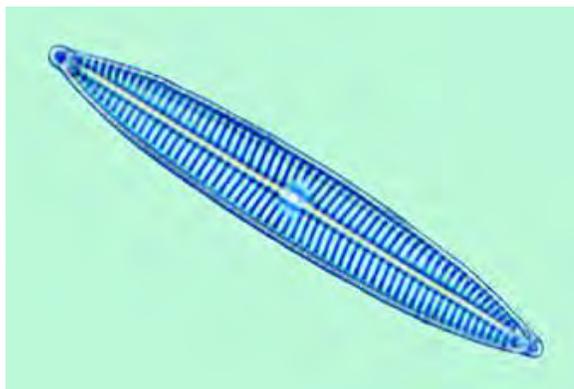
a) Ganggang (alga) berbentuk benang, yaitu:

- *Chlorophyceae* (alga hijau), diantaranya adalah *Enteromorpha, Chaetomorpha, dan Ulva.*
- *Euglonophyceae* , diantaranya adalah *Gymnodium* dan *Euglena*.

Gambar 35. Beberapa jenis plankton

b) Ganggang (alga) dan bentos jenis klekap, yaitu :

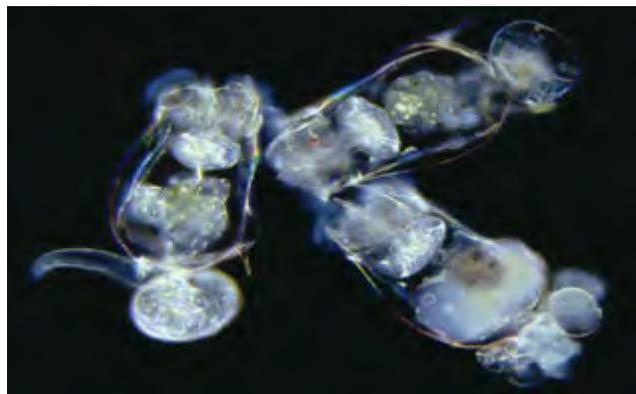
- *Cyanophyceae* (alga biru), diantaranya adalah *Spirulina, Lyngbia, Anabaena, Ossilatoria, Phormidium, Chroococeaus, Nostoc, Glococapsa, dan Rivularia.*
- *Bacillariophyceae* (alga kersik), diantaranya *Cyclotella, Chaetoceros,* dan *Syinedra*.
- *Diatomae*, diantaranya adalah *skeletonema, Rhizosolenia, Niteschia, Ampora, Pleurogma, Pleurosigma*, dan *Amphara*.

Gambar 36. *Skeletonema* sp

c) Ganggang (alga) plankton (Phytoplankton), yaitu :

a) *Chlorophycae*, diantaranya adalah *Chlamydomonas,chlorella, Platymonas, Chlorococeum, Selemastrum, Kirchanerilla, Scenedesmus, Ochromonas, Navicula,* dan *Vaneheria.*

Gambar 37. *Navicula* sp*.*

Disamping mikroorganisme nabati sebagaimana tersebut di atas, di dalam tambak harus ada pula mikroorganisme hewani (*Zooplankton*) seperti: *Amphipoda, Rotifera (Brachionus), Balanus* (anak teritip), *Copepoda, Detritus* (bangkai hewan renik), cacing

Annelida, Crustaceae (anak udang dan atau udang renik), *Mollusca, Chironomus* (anak nyamuk teri), dan jasad-jasad penempel (Ferifiton nabati/hewani).

Diantara ke empat golongan pakan alami di atas, baik yang berupa mikroorganisme nabati maupun hewani, sebaiknya terdapat dalam jenis dan jumlah yang seimbang. Namun ada juga tambak yang hanya diperioritaskan tumbuh fitoplankton saja, misalnya tambak ikan bandeng yang dominan membutuhkan klekap saja sebagai makanan alaminya.

Gambar 37. *Brachionus* sp.

Selain dalam kegiatan persiapan tambak, aplikasi pupuk juga dilakukan saat kegiatan pemeliharaan. Dengan pemupukan pada kegiatan pemeliharaan maka keberadaan pakan alami akan selalu terjaga keberadaannya, sehingga udang akan mendapat pakan yang cukup yang pada gilirannya pertumbuhannya akan cepat. Namun penggunaan pupuk organik tidk dianjurkan, karena dapat menyebabkan udang keracunan, kekurangan DO, dan bisa terserang hama dan penyakit.

Apabila kondisi plankton sudah terlihat kurang (kecerahan air tinggi), maka segera lakukan pemupukan susulan dengan dosis Urea = 10-25 kg/ha, dan TSP = 5-15 kg/ha. Waktu yang baik untuk melakukan pemupukan susulan yaitu ketika air pasang, karena diharapkan pupuk akan bisa menyebar keseluruh area petakan tambak.

Cara mengetahui kepadatan plankton di lapangan secara sederhana yaitu dengan mengukur kecerahan air tambak menggunakan piring secchi (*secchi disc*). Apabila kecerahan berkisar lebih kurang 30 cm, maka kepadatan planktonnya dikatakan optimal (sedang), namun apbila kurang dari 30 cm berarti plankton terlalu padat, berarti sebaiknya dilakukan pengenceran dengan memasukkan air baru. Tetapi apabila lebih dari 30 cm berarti kepadatan plankton kurang atau jarang, tindakan yang harus dilakukan adalah melakukan pemupukan susulan.

6) Memasang Pelindung

Penggunaan pelindung (*shellter*) pada pada masa awal pemeliharaan benih udang, merupakan hal penting. Pelindung bisa menggunakan daun kelapa atau nipah dengan pelepahnya yang sudah kering, ranting kayu, atau ranting bambu. Pelindung ini berfungsi sebagai tempat berteduh dari panas matahari secara langsung. Pelindung dapat berfungsi juga sebagai rumpon, dimana benur yang memiliki kebiasaan senang menempel pada benda yang ada disekitarnya akan menempel baik pada kondisi kualitas air tambak normal, atau pada waktu kualitas air sedang jelek seperti kondisi DO rendah, konsentrasi H_2S dan NH_3 tinggi, dan sebagainya.

Pelindung atau rumpon yang dipasang dengan jarak antar rumpon 6 – 15 m itu, juga berguna untuk menghalangi hanyutnya klekap pada

budidaya udang tradisional dan semi intensif, dan sebagai media tempat menempelnya ferifiton. Pelindung atau rumpon juga berfungsi sebagai tempat berlindung udang dari serangan predator baik dari serangan burung-burung pemangsa, maupun dari ikan-ikan buas.

Gambar 38. Pelepah daun kelapa sebagai *shelter.*

7) Mengairi Tambak

Kegiatan akhir dari pengelolaan wadah dan media pembesaran krustasea adalah mengairi wadah. Kegiatan mengairi wadah ini boleh dikatakan tidak terlalu membutuhkan keahlian dan keterampilan khusus, namun apabila tidak dilakukan dengan cermat dan teliti akan menyebabkan masalah yang cukup fatal.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengairi wadah/tambak pembesaran krustasea adalah:

a) Menentukan total sirkulasi air yang masuk ke dalam wadah/tambak.
b) Memasang saringan pada inlet dan out let.
c) Mengisi air, dan

d) Mengontrol debit air masuk dan ketinggian air tambak.

Debit air yang cukup besar merupakan persyaratan utama untuk mendirikan unit tambak. Debit air yang besar akan menjamin ketersediaan air yang berguna bagi tambak seperti memudahkan penggantian air. sedangkan fungsi penggantian air adalah untuk membuang atau menghanyutkan bahan-bahan beracun dari sisa-sisa pakan dan kotoran udang.

Untuk menilai keefekifan penggantian air dipakai ukuran total sirkulasi. Total sirkulasi adalah waktu yang diperlukan untuk menggganti seluruh air tambak. Semakin kecil angka total sirkulasi, semakin tinggi keefektifan air.

Rumus untuk menghitung total sirkulasi adalah:

$$TS = \frac{VT}{D}$$

Keterangan:

TS = Total Sirkuasi

VT = Volume air tambak

Sebagai contoh, sebuah tambak berisi air 2500 m^3, debit air yang masuk ke areal tambak 50 liter/detik, maka total sirkulasinya 2.500.000 liter/50 liter/detik = 50.000 detik atau 13,9 jam.

Pembuangan air tambak yang efektif adalah melalui bagian dasar tambak, karena air yang berada pada bagian dasar banyak mengandung bahan-bahan dan senyawa-senyawa beracun. Sehingga air yang terbuang adalah betul-betul air yang kotor.

Sebelum wadah/tambak diisi air, terlebih dahulu pintu pemasukan dan pengeluaran air di pasang saringan. Fungsi saringan adalah untuk mencegah masuknya hama udang masuk ke dalam tambak. Bahan yang digunakan bisa berupa kawat nyamuk. Pada tambak intensif penyaringan air biasanya sudah di pasang pada kolam tandon, sehingga air yang masuk ke dalam tambak hanya disaring dengan saringan yang ukurannya (*size*-nya) besar.

Pengisian air tambak dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah mengairi tambak sedalam ± 30 cm. Tujuannya adalah untuk menumbuhkan pakan alami, karena dengan kedalaman demikian penetrasi cahaya matahari akan dapat menembus sampai ke dasar tambak. Biasanya dalam jangka waktu lebih kurang satu minggu akan terlihat plankton tumbuh dengan baik dengan kepadatan yang tinggi. Setelah kondisi tambak sudah ditumbuhi plankton, maka barulah air tambak diisi sampai ketinggian ideal sesuai kebutuhan ukuran udang yang akan dipelihara.

Apabila untuk pendederan benur, maka keinggian 30 cm adalah ketinggian yang cukup, jadi tidak perlu ditambah dengan air baru. Kalau untuk pemeliharaan tokolan, maka ditambah ± 40 cm sehingga menjadi 70 cm, sedangkan apabila untuk pembesaran kedalaman airnya bisa mencapai 100 – 150 cm, jadi perlu penambahan air cukup banyak.

Air yang sudah diencerkan, membutuhkan beberapa hari lagi untuk siap ditebar benur udang yaitu sampai pakan alaminya tumbuh lagi. Karena dengan demikian nantinya benur akan tercukupkan kebutuhan pakannya.

Gambar 39. Mengairi Tambak

Setelah lebih kurang satu minggu pupuk yang ditebar sudah mulai direspon oleh plankton terutama oleh Fitoplankton. Agar keberadaan plankton dapat dipertahankan dalam keadaan optimal (tidak kurang dan tidak terlalu padat), maka perlu dilakukan pengelolaannya. Oleh sebab itu petambak harus memahami dan terampil untuk melakukan manajemen terhadap plankton tersebut. Di bawah ini akan diuraikan secara terinci cara manajemen plankton.

8) Manajemen Plankton.

Keberadaan plankton dalam air media pemeliharaan udang khususnya fitoplankton yang menguntungkan sangatlah dibutuhkan, baik dari segi keanekaragamannya maupun dari kelimpahannya. Seperti sudah dikemukakan di atas fungsi dan peran plankton pada air media pemeliharaan diantaranya adalah:

b) Sebagai pakan alami untuk pertumbuhan awal udang yang dipelihara;
c) Sebagai penyangga (*buffer*) terhadap intensitas cahaya matahari;
d) Sebagai indikator kestabilan lingkungan air media budidaya;

e) Sebagai suatu kondisi yang disukai oleh udang, karena pakan akan terlihat kontras di dalam air.

Kelimpahan plankton yang optimal berkisar antara 8.000 sel – 12.000 sel/cc. Apabila pada petak tambak pembesaran terjadi kepekatan (*blooming*) plankton (kecerahan air < 25 cm), maka dilakukan pengenceran air dengan cara menambah air baru yang sudah steril (disuplai dari air tandon). Ada dua jenis plankton yang umum pada air media tambak udang, yaitu jenis plankton yang menguntungkan dan yang merugikan.

Tabel 5. Beberapa jenis plankton yang sering dijumpai dalam budidaya udang di tambak.

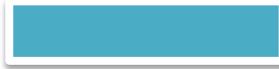
No.	Jenis Plankton	Dominasi	keterangan
1.	Fitoplankton: a. *Chlorella* sp b. *Skeletonema* sp c. *Dunalaella* sp	50 – 70 %	Semua jenis plankton pada umumnya baik, tetapi jenis plankton dari keluarga Dinoflegellata tidak dikehendaki keberadaannya pada tambak udang.
2.	Beberapa jenis diatom	20 – 30 %	
3.	Beberapa jenis Cyanobacteria	10 – 20 %	
4.	Bebrapa jenis Dinoflagellata	-	

Beberapa indikator fitoplakton dan potensinya pada budidaya udang di tambak adalah sebagi berikut :

- **Warna hijau gelap (warna cincau)**

  Merupakan indikator air didominasi jenis algae hijau dari jenis *Chlorella* spp, kadang-kadang juga ditemukan *Dunalilella* dan

Platymonas, Certia, dan *Clamidomonas*. Pada tambak dengan salinitas rendah, *Scenedesmus* dan *Euglena* lebih dominan. Warna hijau ini merupkan warna favorit karena stabil, namun apabila kecerahan sekitar 30 cm, banyak laporan kasus penyakit.

- **Warna hijau biru**

  Warna ini merupakan warna yang mencirikan predominasi algae hijau biru dengan meningkatnya suhu air rata-rata dan kelqrutan bahan organik di air. kasus-kasus penyakit cangkang lunak, udang biru dan pertumbuhan lambat muli sering terjadi pada kondisi demikian. Jenis-jenis yang umumnya ditemukan hingga 90 % populasi adalah dqri genus *Oscilatoria, Phormidium*, dan *Microccoleus.* Pada air dengan warna ini sering juga ditemukan *Lyngbya, Chroococus, Spirulina, Anbaena,* dan *Synohecytis.*

- **Warna hijau kuning**

  Warna ini ditimbulkan akibat adanya algae Flagellata kuning keemasan dari genus *Chlamidomonas, Hymenomonas, Rhodomonas, Chilomonas,* dan *Pavlova* dan bercampur dengan flagellata hijau seperti *Dunalilella* dan *Certia.* Jenis flagellata kuning dipicu pertumbuhannya oleh bahan organik dan anorganik di tanah sehingga warna ini dapat menimbulkan hambatan pertumbuhan bahkan kematian. Pergantian air sangat dianjurkan dan harus diimbangi dengan penambahan jumlah dan operasional kincir angin.

- **Warna coklat tua**

  Warna air tambak yang coklat tua ini adalah warna yang paling tidak disenangi oleh operator tambak karena mengandung *Dinoflagellata* (*Brown algae*). Kondisi ini sering ditemukan pada

tambak yang telah mencapai masa akhir menjelang panen. Ini diakibatkan oleh banyaknya bahan-bahan organik yang menumpuk di dasar tambak serta kesulitan mengganti air. air di tandon yang terlalu lama, jernih dan tidak ada ikannya juga akan didominasi Dinoflagellata. Jenis-jenis plankton yang tergolong dinoflagellata adalah *Alitochdiscus, Prococentrum, Peridinium, Ceratium, Gymnodinium, Gonyaulax, Noctiluca*, dan kadang-kadang ditemukan *Chilomonas, Euglena*, dan *Platymonas.* Masalah kesehatan sering timbul dengan air yang berwarna coklat tua ini diantaranya insang merah, insang hitam, dan insang bengkak. Beberapa jenis dinoflagellata ini dpqt menghasilkan rafun casilaxin-PSP-paralytic Shellfish Poisoning atau racun glenodine yang toksik bagi ikan dan kerang. Bila dinoflagellata sulit diatasi maka udang yang dipelihara akan menderita dengan ciri-ciri sebagai berikut; a) tubuh udang berwarna biru gelap; b) antena pendek dan melingkar; c) tutup insang melipat keluar; d) ruas-ruas tubuh cekung kuruis; dan e) ekor melipat bergelombang.

- **Warna keruh keputihan**

  Merupakan salah satu warna yang berbahaya karena menunjukkan fitoplankton yang dikonsumsi zooplankton dan air dipenuhi populasi zooplankton ini. Jenis-jenis yang sering ditemukan adalah: a) Cilliata (*Febria, Frontonia, Nassula* dan *Trachelocerca*); b) Rotifera (*Lecane, Synchaeta* dan *Brachionus*); c) Copepoda (*Acartia, Tenora* dan *Centropage*); dan d) Nauplius teritip (Bernacle).

- **Warna Coklat Kemerahan**

  Merupakan air yang didominasi oleh diatom dari genus *Chaetoeros*, *Nitzchia, Cyclotella, Synedra, Acanthes, Ampora* dan

Euglena. Warna ini biasanya membuat panik pengelola tambak karena khawatir terdapat bahan organik yang membahayakan bagi kesehatan uang. Pengelola tambak biasanya cenderung berusaha mengganti air (hal yang tidak perlu). Hanya jenis diatom *Biddulphia* yang berpotensi membuat udang stress bila populasinya terlalu tinggi.

Plankton negatif dan positif yang ditemukan dalam air tambak dapat dikendalikan populasinya dengan manajemen pembukaan pintu air (monik), dengan mengenal karakteristik air yang disenangi masing-masing plankton seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Lapisan air yang dihuni berbagai jenis plankton dalam jangka waktu berbeda

Lapisan air	Pagi pkl 08.00	Sore pkl 15.00	Malam pkl 03.00
1. Permukaan	*Cyanophyceae*	*Ciliophora* *Phytoflagellata* ***Annellida* (cacing)**	***Dinoflagellata*** *Arthropoda* *Rotifera*
2. Tengah	*Ciliophora* *Phytoflagellata* ***Dinoflagellata*** *Arthropoda* ***Rotifera***		
3. Dasar	***Annellida* (cacing)**	***Dinoflagellata*** *Arthropoda* *Rotifera*	*Cyanophyceae* *Ciliophora* *Phytoflagellata* *Annellida*

Keterangan:

Biota dengan huruf **tebal** (bold) merupakan jenis yang harus diperhatikan kelimpahannya (tidak boleh lebih dari 50 %) melalui pengamatan pada *sedwich rafter* atau *haemocytometer*.

9) Pengelolaan Air dan Lumpur.

Untuk mendapatkan parameter kualitas air yang optimal dan kondisi prima, maka selama masa meliharaan dilakukan penggantian volume air secara terprogram dengan memperhatikan prameter kualitas air yang penting seperti suhu, kecerahan, salinitas, DO, pH, nitrit, alkalinitas, dan gas-gas beracun lainnya.

Pada kondisi kualitas menurun (kritis), maka hrus dilakukan penggantian air baru yang steril dengan volume air yang lebih banyak. Penggantian air tersebut bisa mencapai di atas 30 %, sehingga pada kondisi seperti ini harus ada sejumlah air yang cukup baik secara kuantitas maupun kualitas. Dengan demikian, maka air di petak tandon adalah air baku siap pakai (petak karantina) harus selalu terserdia cukup untuk penggantian air tersebut. Penggunaan kaporit dengan dosis 5 – 10 ppm cukup efektif untuk memberantas hama dan penyakit yang bisa menjangkiti udang peliharaan.

Tujuan penambahan volume ini adalah untuk:

a) Menambah volume air yang hilang baik dari rembesan maupun dari penguapan (evaporasi)
b) Pengenceran dari kemelimpahan plankton yang berlebihan (terlalu pekat)
c) Memperbaiki kondisi parameter kualitas air khususnya bahan organik yang terlalu pekat dan gas-gas beracun.

Upaya menjaga kondisi pH dan alkalinitas air agar tetap stabil selama masa pemeliharaan (selama tambak operasional), maka dilakukan pengapuran susulan secar periodik dengan dosis berkisar antara 5 – 15 ppm. (parameter yang optimal untuk tanah dasar tambak lihat Tabel 1. tentang dosis pengapuran).

Pengelolaan lumpur (kotoran) dasar tambak intensif dan semi intensif sebaiknya dilakukan dengan cara pengaturan arah kincir angin dan sistem pembuangan air terpusat (*central drain*), atau dengan cara penyiponan lumpur sisa kotoran udang pada areal titik mati secara terprogram. Aplikasi probiotik dapat dilakukan pada petak pembuangan/endapan atau tandon air dan pada petak pengolah limbah dengan dosis sesuai petunjuk teknis dan keadaan di lapangan, sedangkan pada tambak sederhana diusahakan caren sebagai perangkap lumpur (kotoran) pada saat ada arus air. Program pangaturan dan pengelolaan air pada pembesaran udang teknologi sederhana dan semi intensif dengan sirkulasi tertutup tercantum pada Tabel 6.

Tabel 7. Standar Parameter Kunci Kualitas Air pada Budidaya Udang.

No.	Parameter air	Kisaran optimal	keterangan
1	Salinitas ppt)	12 – 25	Semua parameter kualitas air tersebut diusahakan ada pada kisaran yang optimal.
2	Suhu (^oC)	28,5 – 31,5	
3	pH	7,5 – 8,5	
4	DO (ppm)	3,0 – 7,5	
5	Alkalinitas (ppm)	120 – 160	
6	Nitrit (ppm)	0,01 – 0,05	
7	NH_3 (ppm)	0,05 – 0,10	
8	H_2S (ppm)	0,01 – 0,05	
9	Bahan Organik (ppm)	< 55	

Tabel 8. Parameter kualitas tanah dasar tambak yang optimal

No.	Parameter tanah	Kisaran optimal	keterangan
1	pH	6,0 – 8,0	Semua parameter kualitas tanah tersebut diusahakan ada pada kisaran yang optimal.
2	Bahan Organik (%)	< 9,0	
3	Redoks Potensial (m.V)	< minus 250	
4	NH_3 (ppm)	0,03 - 0,05	
5	H_2S (ppm)	0,05 – 0,10	
6	*Phosphate* (ppm)	0,30 – 0,50	
7	Tekstur (fraksi)	Liat (60 – 70 %) dan pasir (30 – 40 %).	

10) Pengelolaan Peralatan

Dalam kegiatan Pembesaran krustasea, disamping manajemen pengelolaan yang harus baik, ketersediaan peralatan-peralatan baik yang utama maupun penunjang juga memegang peranan penting terhadap keberhasilannya. Peralatan yang cukup vital dalam pembesaran krustasea.

Peralatan tersebut antara lain :

- Kincir

  Alat ini merupakan alat yang sangat vital fungsinya dalam budidaya krustasea di tambak. Tanpa alat ini boleh dibilang kehidupan udang di tambak akan selalu terancam karena adanya

masalah tinggi suhu air tambak dan konsentrasi DO yang relatif rendah.

Posisi kincir di dalam tambak adalah pada bagian depan dan belakang tambak, atau pada sudut-sudut tambak bagian depan.

Gambar 40. Kincir

Fungsi dari kincir ini yaitu:

- Untuk menyuplai Oksigen dari atmosfir ke dalam air sehingga DO akan air tambak akan semakin tinggi konentrasinya.
- Menurunkan suhu air tambak dengan cara menguapkan panas air
- Menguapkan zat-zat beracun yang ada dalam air tambak
- Memperlancar sirkulasi air, sehingga tidak ada air tambak yang diam

- Pompa air

  Pompa air dalam pengelolan tambak semi intensif dan intensif merupakan alat yang sangat penting. Hal ini disebabkan pada tambak semi intensif dan intensif pengisian dan penggantian air serta pemanenan udang akan membutuhkan alat ini. Dengan

penggantian air yang relatif sering, maka keberadaan mesin pompa air ini mutlak harus ada. Namun mengingat pentingnya, maka perawatannya harus selalu dilakukan secara berkala, supaya tidak terjadi kerusakan yang bisa mengakibatkan penggantian air terhambat.

Gambar 41. Pompa air

- Anco

  Bentuk anco sederhana, namun fungsinya cukup penting. Anco digunakan sebagai alat untuk memantau pertumbuhan udang yang kita budidayakan. Cara kerjanya yaitu dengan memasukkan pakan ke dalam anco, lalu anco dimasukkan ke dalam air tambak, maka dengan menunggu beberapa saat udang akan menghampiri pakan yang ada di dalam anco. Maka ketika anco diangkat kumpulan udang akan terperangkap, sehingga operator tambak akan tahu kondisi udang yang dipelihara baik ukuran maupun kelulusan hidupnya (SR).

Gambar 42. Anco

- Jala sampling

  Sesuai dengan namanya jala sampling dipergunakan untuk melakukan sampling. Sampling yang dilakukan dengan menggunakan alat ini merupakan sampling yang dilakukan secara periodik, misalnya sebulan sekali, yaitu dalam rangka untuk melihat pertumbuhan udang dan tingkat kelulusan hidup (SR) udang secara lebih nyata.

Gambar 43. Jala sampling

Untuk mendapatkan hasil sampling yang baik, biasanya pengoperasiannya dilakukan pada beberapa titik pada petakan tambak, sehingga udang yang tertangkap merupakan yang mewakili populasi pada tempat sampling tersebut.

- Baskom Panen

  Untuk menampung udang hasil panen dibutuhkan baskom yang berukuran sedang dengan jumlah yang cukup. Apabila baskom yang tersedia kurang, bukan saja menyulitkan, tetapi yang lebih berbahaya bisa mengakibatkan udang hasil panen menurun kualitasnya karena udang akan terhambat untuk cepat diangkut ke tempat penanganan lepas panen.

Gambar 44. Baskom

- **Seser** ***(Scoopnet)***

  Pada setiap kegiatan budidaya biota air, seser selalu dibutuhkan sebagai salah satu alat yang cukup penting. Dalam pembesaran

krustasea alat ini sangat mudah dioperasikan, yaitu untuk menangkap udang ketika sedang dipanen. Ukuran dan mata jaring seser ini bermacam-macam tergantung jenis dan ukuran komoditas biota air yang dibudidayakan.

Gambar 45. Seser

3. Refleksi

Pelajarilah materi di atas dengan baik, setelah itu diskusikanlah dengan teman-temanmu. Bagaimanakah hubungan antara menyiapkan wadah dengan menyediakan kondisi media pembesaran krustasea yang baik, seperti meminimalisir keberadaan hama, penyediakan pakan alami, dan mengkondisikan kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan hidup udang.

4. Tugas

a. Berapakah jumlah kapur celup yang dibutuhkan untuk mengapur tambak dengan luas 2500 m^2, apabila menggunakan kapur $CaCO_3$ membutuhkan sebanyak 447,5 kg (1790 kg/ha) daya penetral kapur celup = 0,7.

b. Lakukanlah pengambilan biota air yang ada di sekitar tambak. Identifikasilah, dan tentukanlah apakah termasuk hama pemangsa (*predator*), penyaing (*kompetitor*), atau sebagai pengganggu ?

5. Tes Formatif

a. Apa tujuan pembakaran jerami pada dasar tambak ?
b. Jelaskan, sudah sejak kapankah penggunaan kapur dalam budidaya kolam dan tambak?
c. Ada berapa carakah cara pengapuran tambak ?
d. Ada dua kelompok unsur hara yang dibutuhkan oleh tambak untuk kebutuhan fotosintesis plankton. Sebutkan dan berikan contoh-contohnya minimal 5 buah !
e. Keberhasilan suatu pemupukan ditentukan oleh banyak faktor. Sebutkan beberapa diantara faktor-faktor tersebut !

f. Apabila pupuk majemuk NP dengan kode NP 20 + 20, maka dalam satu kuintal berapakah kandungan unsur N dan P_2O_5 ?

g. Diantara macam-macam jenis pupuk organik,yang manakah yang relatif lebih aman digunakan serta mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap ? jelaskan jawaban anda mengapa demikian ?
h. Faktor kualitas air apa yang dijadikan patokan dalam menentukan perlu atau tidaknya pemupukan susulan ? dan pada kondisi bagaimana seharusnya dilakukan pemupukan susulan ?
i. Sebutkan tahapan-tahapan dalam pengisian air ! Jelaskan mengapa sebaiknya demikian?
j. sebuah tambak berisi air 5000 m^3, debit air yang masuk ke areal tambak 100 liter/detik,

k. kemukakan pendapat anda, mengapa ikan mujair termasuk ke dalam golongan hama penyaing ?
l. sebutkan alasan mengapa pestisida anorganik beresiko kalau digunakan ?

C. Penilaian

1. Sikap

INSTRUMEN PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP
DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Nama Peserta Didik : ....
Kelas : ....
Topik : ....
Sub Topik :.........................
Tanggal Pengamatan : ....
Pertemuann ke : ....
Petunjuk :
Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

No	Aspek Pengamatan	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Sebelum memulai pelajaran, berdoa sesuai agama yang dianut siswa					
2	Mengagumi hasil ciptaan Tuhan yang Maha Esa					
3	Interaksi siswa dalam konteks					

	pembelajaran					
4	Kesungguhan dalam mengerjakan tugas					
5	Kerjasama antar siswa dalam belajar					
6	Menghargai pendapat teman dalam kelompok					
7	Menghargai pendapat teman kelompok lain					
	Jumlah					
	Total					
	Nilai Akhir					

Kualifikasi Nilai pada penilaian sikap

Skor	Kualifikasi
1,00 – 1,99	Kurang
2,00 – 2,99	Cukup
3,00 – 3,99	Baik
4,00	Sangat baik

$$\mathbf{NA} = \frac{\sum \mathbf{skor}}{\mathbf{8}}$$

RUBIK PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP

DALAM PROSES PEMBELAJARAN

ASPEK	KRITERIA	SKOR
Interaksi siswa dalam konteks pembelajaran	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kesungguhan dalam mengerjakan tugas	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kerjasama antar siswa dalam belajar	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam kelompok	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam kelompok	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1

DAFTAR NILAI SISWA ASPEK SIKAP DALAM PEMBELAJARAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENGAMATAN

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :..........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Skor Aktivitas Siswa					Jlh	NA
		Interaksi	Kerjasama	Kesungguhan	Menghargai dalam kelompok	Menghargai kelompok lain		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

2. Pengetahuan

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf di depannya.

1) Salah satu tujuan dari pengeringan dasar tambak adalah...
   a. Menggemburkan tanah
   b. Mengurangi volume lumpur
   c. Memutus siklus hidup hama dan penyakit
   d. Membunuh ikan-ikan predator
   e. Menetralkan pH tanah
2) Pengolahan tanah dasar pada tambak tradisional bertujuan untuk...
   a. Memberantas hama dan penyakit
   b. Meningkatkan kesuburan tanah
   c. Memperbaiki tekstur dan struktur tanah
   d. Menyediakan unsur hara dalam tanah
   e. Meningkatkan alkalinitas tanah

3) Dibawah ini adalah obat/ pestisida herbal yang banyak digunakan para petambak untuk membasmi hama udang, kecuali...
   a. Brestan-60
   b. Saponin
   c. Ekstrak biji teh
   d. Akar tuba
   e. tembakau
4) pupuk organik disamping memiliki banyak kelebihannya namun juga memiliki kelemahan seperti...
   a. cepat direspon oleh plankton
   b. mudah diperoleh
   c. harga murah
   d. bisa menjadi media tumbuhnya penyakit
   e. dapat menggemburkan tanah dasar tambak
5) Keberhasilan suatu pemupukan sangat ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya adalah ...
   a. jenis pupuk
   b. jumlah pupuk
   c. dosis pupuk
   d. cara pemupukannya.
   e. Jawaban benar semua
6) Keberadaan ikan bandeng yang terlalu banyak di dalam tambak pada pembesaran krustasea secara polikultur dengan bandeng diantaranya dalam hal....
   a. Ruang gerak
   b. Pemangsaan
   c. Makanan
   d. Jawaban a dan c benar
   e. Jawaban a dan c salah

7) Hal yang paling merugikan bagi petambak terhadap keberadaan kepiting adalah...
   a. Memangsa udang
   b. Menjadi kompetitor dalam mendapatkan pakan
   c. Merusak pematang
   d. Mengganggu petambak
   e. Membuat udang stres
8) Fungsi kincir pada pengelolaan media tambak adalah ....
   a. Menguapkan zat-zat beracun
   b. Menyuplai oksigen terlarut
   c. Menurunkan suhu air tambak
   d. Mengendalikan keberadaan penyakit
   e. Agar udang aktif berenang
9) Keberadaan plankton sangat diharapkan dalam budidaya udang karena manfaatnya yang banyak. Namun ada plankton yang tidak diharapkan, yaitu...
   a. Chlorella spp,
   b. Dunalilella
   c. Dinoflagellata
   d. Platymonas
   e. Clamidomonas.
10) Apabila dalam satu karung pupuk NP 20-20 yang berat 50 kg, berapakah kandungan masing-masing N dan P-nya ?
   a. Masing-masing 5 kg
   b. Masing-masing 10 kg
   c. Masing-masing 20 kg
   d. Masing-masing 25 kg
   e. Masing-masing 30 kg

3. Keterampilan

RUBIK PENILAIAN KETERAMPILAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENUGASAN PROYEK

Tahapan	Deskripsi kegiatan	Kriteria	Skor
Persiapan	A. Persiapan sumber bahan (A)	Menuliskan 3 bahan ajar atau lebih	4
		Menuliskan 2 bahan ajar	3
		Menuliskan 1 bahan ajar	2
		Tidak menuliskan bahan ajar	1
	B. Persiapan Bahan dan alat (B)	Menyediakan 3 bahan dan alat atau lebih sesuai kegiatan / proyek	4
		Menyediakan 2 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	3
		Menyediakan 1 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	2
		Tidak menyediakan alat dan bahan	1
Pelaksanaan			

Pelaporan			

$$\mathbf{NA} = \frac{\sum \text{skor}}{6}$$

DAFTAR NILAI SISWA ASPEK KETERAMPILAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENUGASAN PROYEK

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :.........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Kegiatan						JLH	NA
		Persiapan		Pelaksanaan		Pelaporan			
		A	B	A	B	A	B		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

15									
16									
17									
...									

Penilaian Unjuk Kerja ....

No.	Indikator	Hasil Penilaian		
		Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

Nilai = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maks}} \times 100$. Kategori baik jika nilai peserta didik ≥75.

Penilaian Kinerja Melakukan Penyelidikan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan pertanyaan/masalah			
2.	Melakukan pengamatan atau pengukuran			
3.	Menafsirkan data			
4.	Mengomunikasikan			

Rubriknya.

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merumuskan pertanyaan/masa lah	Masalah tidak dir umuskan	Perumusan mas alah dilakukan denga n bantuan guru	Perumusan masala h dilakukan secara mandiri (individual atau kelompok)
Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cer mat, tetapi mengandu ng interpretasi (taf siran terhadap penga matan)	Pengamatan cerma t dan bebas interpretasi
Menafsirkan data	Tidak melakuka n penafsiran data	Melakukan an alisis data, namun tidak m elakukan upaya mengait kan antarvariabel	Melakukan analis is dan mencoba mengait kan antarvariabel yan g diselidiki (atau

			bentuk lain, misal nya mengklasifikasi)
Mengomunikasikan	Dilakukan secar a lisan	Lisan dan tert ulis, namun tidak dipaduka n	Memadukan hasil t ertulis sebagai bagian dari penyajian secara lis an

Penilaian oleh guru

No	KD	Indikator Esensial	Teknik	Keterangan
1.	KD pada KI I		Observasi perilaku	Lembar observ asi
2.	KD pada KI II		Observasi perilaku	Lembar observ asi
3.	KD pada KI III		Tes tulis	Lembar Tes tertulis
4.	KD pada KI IV		Penilaian Produk	Lembar penilai an
			Penilaian Unju k	
			Penilaian Proy ek	

		Membuat Laporan	Penilaian produk	Lembar penilaian

Penilaian diri

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik
1	KD pada KI IV	Tanggung jawab dan komitmen tugas	Penilaian Diri dan kriterianya

Penilaian rekan sejawat

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik
1	KD pada KI IV	Tanggung jawab dan komitmen tugas	Penilaian Diri dan kriterianya

Penilaian Kinerja Melakukan Percobaan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			
4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			
No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			

4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			

Rubriknya

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merumuskan masa lah, hipotesis, dan merencanakan per cobaan	Tidak mampu merum uskan masalah, hipotesis, da n merencanakan perco baan	Dilakukan dengan b antuan guru	Dilakukan secara m andiri (individual atau kel ompok)
Merangkai alat	Rangkaian alat tida k benar	Rangkaian alat ben ar, tetapi tidak rapi ata u tidak memperhatik an keselamatan kerja	Rangkaian alat bena r, rapi, dan memperha tikan keselamatan kerja
Pengamatan/ pengukuran	Pengamatan tidak ce rmat	Pengamatan cermat , tetapi mengandung interp retasi	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
Melakukan analisis data dan menyimpulkan	Tidak mampu	Dilakukan dengan b antuan guru	Dilakukan secara m andiri (individual atau kel ompok)

Kegiatan Pembelajaran 3.

A. Deskripsi

Dalam materi kegiatan pembelajaran berikut ini, kita akan membahas tentang melakukan penyeleksian benih krustasea yang akan kita besarkan di tambak. Mengapa hal ini dibahas lebih rinci? Ini disebabkan karena faktor benih merupakan salah satu kunci keberhasilan dari kegiatan pembesaran krustasea. Dengan mengenal jenis benih, ciri-ciri benih yang baik, mengetahui sifat dan tingkah laku benih, serta menguasai teknik penebaran benih, maka akan mengurangi resiko kegagalan dalam kegiatan pembesaran krustasea.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa dapat menerapkan seleksi benih krustasea (tradisional, Semi intensif, dan intensif)
b. Siswa dapat melakukan seleksi benih krustasea (tradisional,Semi intensif, dan intensif)

2. Uraian Materi

Menurut *Food and Agiculture Organitation* (FAO, 1989) ada sekitar 343 spesies udang yang potensial untuk dikembangkan secara komersial. Dari sejumlah itu, setidaknya ada 110 spesies yang termasuk ke dalam kelas *Penaeid*. Indonesia sebagai negara kepulauan dan terletak pada wilayah

tropis memiliki potensi yang besar untuk budidaya udang, karena memiliki areal pesisir (*Coastal Zone*) yang potensial untuk areal pertambakan maupun untuk pembenihannya.

Dalam usaha pembesaran krustasea di tambak, salah satu faktor yang menentukan keberhasilannya adalah ketersediaan benur. Dalam penyediaannya, benur dapat diperoleh dengan dua cara yaitu:

a. dari alam, dan
b. dari panti-panti pembenihan (*Hatchery*).

Benur alam adalah benur yang diperoleh dari menangkap di pantai-pantai sekitar tambak dengan cara menyeser seperti halnya menangkap nener bandeng. Benur yang diperoleh dari hasil penangkapan tersebut biasanya bercampur dengan berbagai jenis udang seperti Udang Putih (*Penaeus merguiensis*), Udang Windu (*Penaeus monodon*), Udang Jepang (*Penaeus japonicus*), Windu Laut (*Penaeus semisulcatus*), dan sebagainya.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh para ahli disekitar pantai di Indonesia benur hasil tangkapan (benur alam) didominasi oleh benur udang putih, yaitu berkisar sekitar 90 – 96 %. Sedangkan benur udang windu diperkirakan sekitar 4 – 6,5 %, dan sisanya terdiri dari jenis udang yang lainnya.

Benur dari hasil pembenihan di panti-panti benih (*Hatchery*), adalah benur yang dihasilkan dari kegiatan pembenihan, baik yang diusahakan dengan skala rumah tangga, maupun dengan skala perusahaan. Untuk skala rumah tangga banyak kita temui seperti di kampung-kampung nelayan seperti di daerah Pangandaran (Jawa Barat), sedangkan yang skala perusahaan misalnya yang diusahakan oleh PT. Biru Laut Khatulistiwa, PT. Bratasena, dan sebagainya. Beberapa Loka Budidaya milik Pemerintah Pusat dan

daerah banyak juga yang mengusahakan pembenihan udang. Komoditas yang dibenihkan terdiri dari jenis udang windu dan udang vannamei.

Benih alam selalu ada sepanjang tahun. Pada bulan Mei dan Juni biasanya benur lebih banyak terdapat dari pada bulan Oktober sampai Januari. Oleh karena itu, harga benur pada bulan-bulan tersebut lebih murah. Biasanya pada bulan-bulan itu petani tergiur untuk melakukan kegiatan pembesaran.

Benur udang alam kurang baik sebagai benih, karena memiliki kekurangan, antara lain :

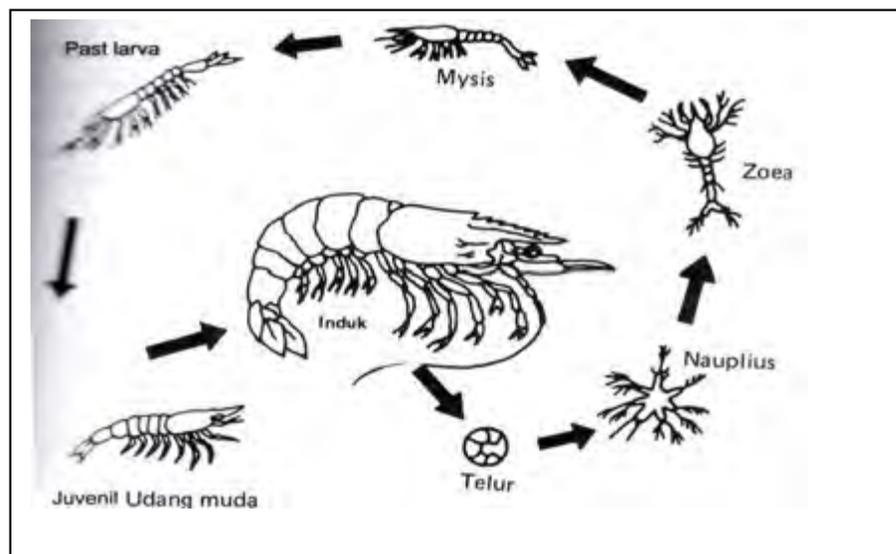
a. Benur alam memiliki tingkat pertumbuhan yang tidak seragam karena umur larvanya yang berbeda-beda ada yang *postlarvae* dan ada yang sudah juvenil, sehingga menyulitkan dalam pengelolaannya.
b. Tidak diketahui sifat asalnya, khususnya tentang sifat-sifat yang dapat menurun, seperti pertumbuhannya lambat, rentan terhadap penyakit, dan lain sebagainya.
c. Tidak diketahui tingkat kedewasaan induk dari benurnya.
d. Mortalitasnya relatif tinggi karena benur banyak yang stress akibat penangkapan di pantai menggunakan seser. Selain itu benur hasil tangkapan terlalu lama dalam wadah penampungan sehingga kondisi tubuhnya menurun, yang pada gilirannya mengakibatkan benur stress dan akhirnya mati.
e. Seringkali benur tidak murni dari spesies udang yang akan dibesarkan, sehingga dapat menurunkan tingkat produksi.

Kegiatan 5. Mengamati

- Carilah informasi tentang ciri – ciri benih unggul berdasarkan kriteria kualitatif dan kuantitatif dari berbagai sumber
- Carilah informasi tentang kegiatan penangkapan benur di alam
- Carilah informasi tentang kekurangan dan kelebihan antara benur hasil tangkapan di alam dengan benur hasil pembenihan di panti

Siklus hidup Udang laut atau udang Penaeid

Pada umumnya habitat udang air laut, dimulai dari udang muda (yuwana) yang hidup di wilayah pantai berair payau pada daerah hutan bakau yng berlumpur dengan campuran pasir subur. Menjelang dewasa, udang yuwana akan berpindah ke laut dalam, tempat udang tumbuh dewasa dan melakukan pemijahan untuk selanjutnya bertelur di kedalaman air laut 10 - 40 m. Jumlah telurnya bisa mencapai 500.000 – 1.000.000 butir tergantung besar kecilnya induk. (Motoh, 1987).

Telur akan mengambang menuju permukaan laut selama proses perkembangan embrio. Pada akhirnya embrio akan menetas di lingkungan dekat permukaan laut. Embrio udang yang baru menetas menjadi larva stadia *nauplius*. *Nauplius* akan terbawa oleh ombak kearah pantai sambil bermetamorfosa menjadi stadia *zoea*, lalu menjadi *mysis* yang memerlukan waktu kira-kira 10 hari untuk berkembang. Selanjutnya, *mysis* akan berubah menjadi stadia *postlarvae*. *Postlarvae* (PL) yang berumur 10 – 12 hari yaitu PL 10 sampai PL 12, dikenal sebagai benur (benih urang atau benih udang), telah sampai di wilayah hutan bakau atau estuarin yang berair payau.

Gambar 46. Siklus hidup udang *Penaeid*.

Udang dapat bertelur sepanjang tahun, tetapi puncaknya terjadi pada saat peralihan musim, yaitu antara musim kemarau ke musim hujan atau sebaliknya. Perubahan iklim juga berarti perubahan beberapa faktor-faktor kualitas air, seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas air, dan lain sebagainya menjadi perangsang bagi udang dan biota air lainnya untuk berkembang biak di alam. Oleh sebab itu nelayan-nelayan pesisir pantai tahu betul, waktu yang tepat untuk memperoleh benur yang banyak. Untuk menarik benur berkumpul, maka di pesisir pantai banyak dilakukan pemasangan rumpon-rompon sehingga memudahkan menangkapnya.

Beberapa jenis udang yang potensial untuk dibudidayakan

Udang windu (*Penaeus monodon*), merupakan salah satu komoditas yang banyak dibesarkan dalam kegiatan pembesaran krustasea. Hal yang menarik para petani dan pengusaha mengembangkan udang windu, karena harga pasarnya yang tinggi dan relatif stabil. Malah sejak lama udang windu merupakan produk perikanan yang diekspor ke luar negeri seperti ke Jepang, Amerika Serikat, Cina, Kanada, Korea Selatan, dan lain-lain.

Pada umumnya yang disebut dengan udang oleh petambak ada dua jenis. Yang pertama adalah udang windu tambak yang nama ilmiahnya *Penaeus monodon*, nama daerahnya udang bago, udang lotong, udang pacet, udang liling, udang baratan, udang tepus, udang palaspas, udang userwedi. Adapun dalam dunia perdagangan ada beberpa nama yang sering kita dengar yaitu *Tiger Prawn, Black Tiger Shrimp,* dan *Jumbo Tiger Prawn.*

Jenis yang kedua adalah udang windu laut yang nama ilmiahnya *Penaeus semisulcatus*, yang dikenal dengan nama udang pancet, udang manis, udang doang, dan udang sito.

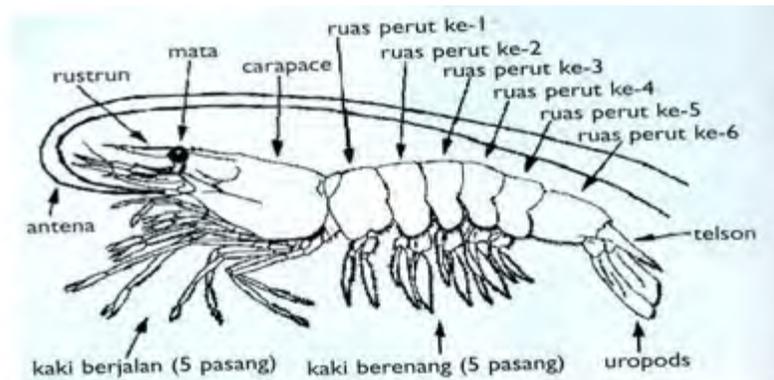
Ke dua jenis udang windu tersebut memiliki sifat yang berbeda untuk dapat hidup dan bertumbuh baik, sekalipun benur ini berda di pantai, perairan, atau di muara sungai. Udang windu tambak biasanya lebih banyak dijumpai di tambak dari pada di laut, demikian juga sebaliknya.

Gambar 47. udang windu

Udang windu tergolong ke dalam :

- *Phyllum* : Arthropoda (Binatang berkulit ruas)
- *Sub-phyllum* : Mandibulata
- *Class* : Crustacea (Binatang berkulit keras)
- *Sub-class* : Malacostraca (udang-udangan tingkat tinggi)
- *Ordo* : Decapoda (binatang berkaki sepuluh)
- *Sub-ordo* : Matantia (menggerakkan kakinya untuk berenang)
- *Family* : Penaedae
- *Genus* : Penaeus
- *Species* : *Penaeus monodon* (udang windu)

Anatomi udang windu adalah:

- Tubuh terdiri dari dua bagian, yaitu bagian depan yang disebut kepala (*cephlothorax*) yang meliputi bagian kepala dan dada yang menyatu, dan bagian belakang yang disebut badan (*abdomen*).
- Kepala dada tertutup oleh cangkang kepala (*carapace*) yang berbentuk memanjang ke arah depan dan runcing, yang bagian pinggirnya bergigi-gigi yang disebut cucuk kepala (*rostrum*).
- Seluruh tubuhnya terdiri dari ruas-ruas (segmen yang terbungkus oleh kerangka luar (*exosskeleton*) yang terbuat dari bahan semacam zat tanduk (*chitin*) yang diperkeras oleh bahan kapur (Kalsium Karbonat), kecuali pada bagian sambungan ruas tubuh yang berdekatan. Dengan demikian udang dapat bergerak dengan leluasa dan lincah.

Gambar 48. Anatomi Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Keterangan:

1. *Cephalothorax* (bagian kepala)
2. *Abdomen* (badan)
3. *Rostrum* (cucuk kepala)
4. *Eye* (mata faset)
5. *Antennule* (sungut kecil)
6. *Schaphocarit* (sisip kepala)
7. *Antenna* (sungut besar)
8. *Scale antennae* (sisik sungut)
9. *Maxilliped* (alat-alat bantu rahang)
10. *Pereiopoda* (kaki jalan 5 pasang)
11. *Pleopoda* (kaki renang, 5 pasang)
12. *Telson* (ujung ekor)

13. *Pinch* (capit)
14. *Uropoda* (ekor kipas)

- Bentuk tubuhnya simetris bilateral. Mempunyai *coelom* (rongga berisi cairan) dan mengalami segmentasi metameri.
- Sistem sarafnya merupakan sistem tangga tali (saraf rangkap), memiliki *ganglion* otak dan terdapat saraf penghubung yang melingkari ujung *anterior* saluran pencernaan.
- Peredaran darahnya memiliki jantung pada bagian punggung dengan lima pembuluh nadi. Darahnya tidak berwarna merah karena tidak mengandung haemoglobin, tetapi mengandung zat warna biru (*haemocyanin*) yang dapat mengikat oksigen. Pada fase *Nauplius* sampai *mysis* pernapasan berlangsung dengan pertukaran gas oleh seluruh tubuh.
- Sistem pencernaan makanan dimulai dengan mulut, lambung yang berzat tanduk, usus, dan anus. Zat tanduk berfungsi membantu pencernaan makanan dan mengeluarkan enzim *protease*.
- Kepala dadanya terdiri dari 1 ruas, yaitu kepala 5 ruas, dan dada 8 ruas, sedangkan bagian perut terdiri dari 6 ruas.
- Tiap ruas badannya mempunyai sepasang anggota badan yang beruas-ruas pula.
- Di bawah cucuk kepalanya terdapat sepasang mata majemuk (mata paset) yang bertangkai, sehingga mata dapat digerak-gerakkan.
- Udang windu memiliki sepasang insang yang terletak di kanan kiri sisi dalam kepala dan memiliki rambut-rambut halus yang terdapat pada ruas pertama kaki jalan yang dapat mengambil oksigen dari udara bebas dan oksigen terlarut dari dalam air.
- Mulutnya terdapat pada bagian bawah kepala diantara rahang-rahang (*mandibula*).

- Di bagian kepala dadanya terdapat alat kelengkapan tubuh yang berpasangan, mulai dari muka ke belakang adalah sungut (*antennula*), sirip kepala (*scophocerit*), dan sungut besar (*antena*).
- Udang windu memiliki 5 padang kaki jalan dan 5 pasang kaki renang. Pada udang jantan terdapat sepasang kaki (*percopods*) yang panjang.

Beberapa sifat udang windu yang penting diketahui adalah:

- Senang hidup di dasar perairan atau di tambak. Oleh karena itu bila kondisi air tambak tidak memenuhi syarat baginya, maka udang windu akan sering terlihat meloncat-loncat. Kondisi kualitas air tambak yang tidak sesuai misalnya DO rendah, CO_2 terlalu tinggi, NH_3 terlalu tinggi, dan sebagainya.
- Pertumbuhan relatif cepat, benur *postlarvae* (PL) 12 dengan dipelihara selama 5 bulan, akan menjadi ukuran 15 – 20 cm dengan berat rata-rata bisa mencapai size 30 (30 ekor/kg). Hal ini disebabkan karena penggantian kulit (*moulting*) dapat dipercepat. Penggantian kulit yang normal antara 20 – 40 hari. Benur yang tumbuhnya pesat akan cepat ganti kulit karena untuk menyesuaikan dengan ukuran tubuhnya. Pada saat ganti kulit keadaan udang sangat lemah, sehingga biasanya menjadi sasaran kanibalisme bagi udang yang lain.

Gambar 49. benur *Postlarvae* (PL)

- Udang windu memiliki sifat kanibalisme, yaitu apabila tidak menemukan pakan pada saat lapar maka ia cenderung akan memangsa sesama jenisnya, dan yang sering jadi mangsanya adalah udang windu yang sedang moulting. Sifat kanibal ini sudah tampak pada udang stadia *mysis*. Oleh karena itu, untuk meminimalisasi kanibalisme pada udang yang *moulting*, dibuat tempat untuk bersembunyi, misalnya diletakkan rumpon atau *shelter.*
- Udang windu bersifat *nocturnal*, yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Sedangkan pada siang hari udang windu lebih banyak bersembunyi pada rumpon atau membenamkan diri di dasar atau di lumpur .
- Secara alami udang windu menyukai zooplankton, baik yang permanen maupun yang temporer sebagai zooplankton seperti moluska kecil, kepiting kecil, ikan-ikan kecil, dan udang kecil.
- Udang windu sangat sensitif terhadap pengaruh kebocoran tanggul. Apabila ada tanggul yang bocor udang akan mendekati kebocoran tersebut, kemudian hanyut bersama dengan air yang mengalir.
- Udang windu bersifat *euryhaline*, yaitu sangat tahan terhadap perubahan konsentrasi garam yang besar. Batas toleransi konsentrasi salinitas yang cocok untuk udang windu yaitu sampai 35 $^{o}/_{oo}$. Pada konsentrasi lebih dari 35 – 45 $^{o}/_{oo}$ udang windu masih dapat hidup namun pertumbuhannya terhambat. Dari pengalaman petani tambak di Aceh, udang windu yang baru tebar sampai berumur lebih kurang 2 bulan dipelihara di tambak, biasanya menyukai salinitas di atas 20 $^{o}/_{oo}$, sedangkan udang yang berumur lebih dari 2 bulan di pelihara di tambak, biasanya menyukai salinitas di bawah 20 $^{o}/_{oo}$.
- Udang windu juga bersifat *eurytermal*, yaitu tahan terhadap perubahan suhu yang ekstrim (lebih dari 5 ^{o}C). Namun perubahan

suhu ekstrim terlalu sering bisa mengakibatkan pertumbuhannya terhambat serta warna kulit menjadi agak kemerah-merahan.

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Udang vannamei masuk ke Indonesia pada tahun 2001, dimana waktu itu pemerintah memberi izin kepada dua perusahaan swasta untuk mengimpor induk vannamei sebanyak 2000 ekor. Selain itu jua mengimpor benurnya sebanyak 5 juta ekor dari Hawai dan Taiwan serta 300.000 ekor dari Amerika Latin. Induk tersebut dikembangkan oleh *Hatchery* pemula. Sekarang usaha tersebut telah dikomersialkan dan berkembang pesat karena peminat udang ini semakin meningkat. Produksi benur udang vannamei dirintis sejak awal tahun 2003 oleh sejumlah *Hatchery* terutama di Situbondo dan Banyuwangi (Jawa Timur). Budidaya ujicoba sudah dilakukan dan memperoleh hasil yang cukup memuaskan. Setelah melalui serangkaian penelitian dan kajian, akhirnya pemerintah secara resmi melepas udang vannamei sebagai varietas unggul pada 12 Juli 2001 melalui SK Menteri KP No.41/2001.

Udang vannamei digolongkan ke dalam genus Penaeid pada filum arthropoda. Ada ribuan spesies di filum ini. Namun yang mendominasi perairan berasal dari sub-filum Crustacea. Ciri-ciri sub-filum Crustacea yaitu memiliki 3 pasang kaki berjalan yang berfungsi untuk mencapit, terutama dari ordo decapoda, seperti *Litopeneus chinensis, L indicus, L japonicus, L monodon, L stylirostris,* dan *L vannamei.*

Gambar 50. Udang vannamei *(Litopenaeus vannamei)*

Sistematika udang vannamei adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Seperordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobranchiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: Litopenaeus
Spesies	: *Litopenaeus vannamei*

Udang vannamei memiliki beberapa nama, seperti *White leg shrimp* (Inggris), *Crevvette pattos blancos* (Prancis), *Camaron Patiblancos* (Spanyol). Sebelum dikembangkan di Indonesia, udang vannnamei sudah dikembangkan di Amerika Latin, seperti Ekuador, Mexico, Panama, Kolumbia, dan Honduras. Rata-rata produksinya mencapai 10 % dari total produksi budidaya dan tangkap udang vannamei.

Morfologi Udang Vannamei

Tubuh udang vannamei dibentuk oleh dua cabang (*biramous*), yaitu *exopodite* dan *endopodite*. Vannamei memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksokeleton secara periodik (*moulting*).

Bagian tubuh udang vannamei sudah mengalami modifikasi, sehingga dapat digunakan untuk keperluan sebagai berikut.

1) Makan, bergerak, dan membenamkan diri ke dalam lumpur (*burrowing*).
2) Menopang insang karena struktur insang udang mirip bulu unggas.
3) Organ sensor, seperti pada antena dan antennula.

Seperti halnya udang windu, udang vannamei, memiliki sifat-sifat seperti:

- Aktif pada kondisi gelap (*nocturnal*),
- Dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*),
- Suka memangsa sesama (kanibal),
- Tife pemakan lambat, tetapi terus menerus (*continous feeder*),

- Menyukai hidup di dasar (bentik),
- Mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*)

Tabel 9. Fase *moulting* udang vannamei dewasa

Fase	Lama	Ciri-ciri
Postmoulting awal	6 – 9 jam	• Kulit luar licin, lunak, membentuk semacam membran yang tipis dan transparan. • Udang berada pada dasar tambak dan diam • Lapisan kulit luar hanya terdiri dri epikutikula dan eksokutikula. • Endoskutikula belum terbentuk.
Postmoulting lanjutan	1 – 1,5 hari	• Epidermis mulai mensekresi endoskutikula. • Kulit luar, mulut, dan bagaian tubuh lain tampak mulai mengeras. • Udang mulai mau makan.
Intermoult	4 – 5 hari	• Kulit luar tampak mengeras permanen. • Udang sangat aktif dan nafsu makan kembali normal.
Persiapan *(Moulting Premout)*	8 – 10 hari	• Kulit luar lama mulai memisah dengan lapisan epidermis dan terbentuk kulit luar baru, yaitu epitelkutikula dan eksokutikula`baru di bawah lapisan kulit luar yang lama. • Sel-sel epidermis membesar. • Pada tahap akhir, kulit luar mengembang seiring peningkatan volume cairan tubuh udang (*haemolymp*) karena menyerap air.
Moulting (ecdysis)	30 – 40	• Terjadi pelepasan atau ganti kulit luar dari tubuh udang • Kulit udang yang lepas disebut *exuviae*

Sumber; Anonim, 1999

Penyebab percepatan *Moulting* udang vannamei antara lain disebabkan oleh:

- Lingkungan di tambak berubah, seperti adanya gejala pasang surut.
- Terjadi bulan purnama penuh (*spring tide*), sehingga air laut mengalami pasang tertinggi terutama pada tambak yang sumber airnya masih mengandalkan air pasang seperti tambak tradisional.
- Penurunan volume air pada saat persiapan panen.

Secara umum udang termasuk pemakan segala. Beberapa jenis pakan alami udang antara lain udang kecil (udang rebon), copepoda, *polyhaeta*, larva kerang, fitoplankton, dan lumut. Udang vannamei mencari dan mengidentifikasi pakan dengan bantuan sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*). Organ sensor ini terpusat pada ujung anterior antennula, bagian mulut, capit, antena, dan maxilliped. Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap, udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pkan. Bila pakan mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak, maka udang akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut.

Untuk mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan dan oesophagus. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh *maxilliped* di dalam mulut.

Keunggulan udang vannamei dari udang windu adalah agak tahan terhadap serangan penyakit bintik putih *(white spot)* dimana udang windu sangat rentah.

Di wilayah Indonesia ada dua spesies udang putih yaitu *Penaeus marguiensis* dan *Penaeus indicus*. Udang putih dinamakan juga sebagai udang jrebung, udang kelong, udang pengantin, udang perempuan, udang cucuk, dan udang wangkang. Sedangkan nama internasional atau nama niaganya dikenal sebagai *white shrimp* atau *banana shrimp*.

Sifat morfologi yang khas sebagai tanda pengenal udang putih adalah warna tubuhnya yang putih bersih, sedangkan ujung dan tepi ekor serta kaki-kakinya berwarna merah. Kulit udang relatif tipis dan dagingnya lebih lunak dibanding udang windu. Bagian rostrum bergerigi delapan buah di tepi atas, dan 2 – 5 buah di tepi bawah. Bentuk restrum memanjang, langsing, pangkalnya hampir segi tiga. Pada sungut yang pendek (*antennula*), terdapat belang-belang merah sawo. Kaki jalan dan kaki renangnya berwarna kekuning-kuningan atau kadang-kadang kemerah merahan. Sirip ekor atau ekor kipas (*uropoda*) berwarna merah sawo matang dengan ujungnya kuning kemerah-merahan atau kadang-kadang berwarna sedikit kebiru biruan. Kulit tipis tembus cahaya. Meskipun pertumbuhan udang putih lambat jika dipelihara di tambak, yakni hanya mencapai 20 gram dan panjang 24 cm selama 3 bulan, tetapi benurnya mudah diperoleh dan sangat banyak di alam. Oleh karena itu petani tambak dianjurkan untuk memelihara udang putih, terutama bila benur udang windu dan udang vannamei sukar didapat karena mundurnya produksi panti benih akibat wabah penyakit virus. Anjuran tersebut patut dipertimbangkan, karena meski berukuran kecil tetapi produksi per hektar udang putih bisa mencapai 300 – 500 kg dalam 3 bulan pemeliharaan. Harga jualnyapun cukup bagus mendekati harga jual udang windu, serta permintaan dari para importir cukup banyak.

Penyebaran udang putih ini terdapat hampir di seluruh wilayah perairan Indonesia. Seperti umumnya udang-udang yang lain, udang putih ini juga

habitatnya di dasar perairan, dan banyak terdapat di muara-muara sungai besar.

Potensi lain yang dimiliki oleh udang putih adalah seperti rasa dagingnya yang enak dan empuk dibandingkan dengan udang windu, kulitnya tipis, dan mudah mendapatkan benurnya. Adapun yang harus diperhatikan dalam pembesarannya, udang putih membutuhkan salinitas yang tinggi yaitu 28 $^{0}/_{00}$ sampai 34 $^{0}/_{00}$. Tidak seperti dua komoditas di atas, udang putih masih belum tenar dan masih sedikit permintaan ekspor dari luar negeri, jadi faktor inilah yang kurang menarik minat para petambak untuk membudidayakannya.

Perhitungan kebutuhan benih udang.

Setelah kondisi air media tambak betul-betul siap untuk dipergunakan untuk kegiatan pembesaran krustasea, maka yang kita lakukan adalah menyiapkan penebaran benur. Benur yang hendak dipelihara bisa berasal dari panti pembenihan (*Hatchery*) atau dibeli dari petani penangkap benih alam.

Jumlah benur yang ditebar di tambak sangat erat kaitannya dengan daya dukung wadah (tambak) serta sistem budidaya yang akan diterapkan. Daya dukung tambak meliputi: kesuburan tambak, sistem pengairannya, kondisi kualitas airnya, serta kelengkapan sarana prasarana yang digunakan seperti kincir, pompa, dan sebagainya.

Padat penebaran benur udang pada sistem budidaya tradisional yaitu antara 3 – 9 ekor/m^2. Hal ini didasarkan pada hasil produksi rata-rata tambak tradisional, menurut Direktorat Jenderal Budidaya tahun 2005 yang berkisar antara 100 – 300 kg/ha, dimana diperkirakan derajat

kehidupannya (sintasan) mencapai rata-rata 30 %, lama pemeliharaan 4 bulan, ukuran rata-rata udang ketika panen 30 gram /ekor (size 30).

Tambak dengan tingkat teknologi semi intensif standar produksi menurut SNI 2002 untuk udang windu berkisar antara 1 – 2 ton/ha/musim. Jumlah benur yang ditebar berkisar antara 10 – 15 ekor/m^2, atau 100.000 – 150.000 ekor/ha/musim. Poduksi terebut didasarkan pada pengalaman bahwa lama pemeliharaan 110 – 120 hari dan derajat kehidupan (sintasan) 60 -70 %. Ukuran saat panen 30 – 32 gram/ekor (size 30) atau minimum mencapai 25 gram/ekor (size 40).

Padat penebaran benur pada pola tradisional dan semi intensif, boleh dikatakan tidak dapat dipaksakan lebih banyak lagi dari standar yang telah ditentukan, karena akan menyebabkan produksi udang tidak akan meningkat bahkan bisa menyebabkan ukuran panen udang tidak mencapai *size* standar (*size* 30) dalam waktu pemeliharaan 4 bulan. Penyebabnya adalah pada pola tradisional dan semi intensif terkendala dengan keterbatasan penggunaan sarana dan prasarana, kuantitas dan kualitas pakan, serta, penerapan manajemen pengelolaan yang kurang baik.

Pada tambak udang semi intensif yang sudah diperbaharui, padat penebaran benurnya mencapai 200.000 – 300.000 ekor/m^2. Produksi bisa mencapai 4 – 6 ton/ha, bahkan bisa mencapai 8 ton, dimana SR mencapai 60 – 70 %.

Adapun untuk tambak intensif model Taiwan, dengan penggantian air memungkinkan 50 % atau lebih per hari, produksi dapat mencapai 10 ton/ha/musim atau bahkan lebih. Padat penebaran benur 500.000 ekor atau lebih. Sebagai ciri khas dari tambak intensif yaitu luasan petak tambaknya kecil-kecil sekitar 1000 – 2.500 m^2.

Memilih benur

Apabila hendak membeli benur, seorang operator tambak tentu menginginkan memperoleh benur yang sehat dan berkualitas baik, mampu bertumbuh dengan cepat, relatif tahan terhadap serangan penyakit, relatif tahan terhadap perubahan kualitas air, serta efisien dalam penggunaan pakan. Tidak mudah memang untuk menentukan benur dengan kriteria-kriteria seperti di atas. Walaupun ketika kita membeli sudah dipilih benur-benur yang tampak sehat dan bergerak gesit, belum tentu dalam masa pemeliharaan di tambak dapat dijamin aman dari sesuatu hal yang merugikan. Apalagi terkadang benur yang ada terbatas jumlahnya, sehingga petambak tidak mempunyai pilihan.

Dari pengalaman petambak dalam memilih benur, ada beberapa ciri-ciri benur yang berkualitas baik, yaitu:

- Bila dalam satu bak pemeliharaan benur (baik dari satu induk maupun beberapa induk) umurnya harus sama dan ukurannya minimal 80 %.seragam.
- Bila dikejutkan benur yang sehat akan melentik dengan kuat.
- Benur yang sehat warnanya tidak pucat, tetapi terlihat berwarna cerah.
- Kulit tubuh terlihat bersih, tidak ada bercak-bercak kotoran. Ini menandakan bahwa benur mengalami moulting secara periodik.
- Tidak cacat, dimana tidak boleh ada benur yang badannya bengkok atau bagian tubuh lainnya cacat, misalnya tanda bekas kena penyakit.
- Ekor (*uropoda*) mengembang seperti kipas. Bila uropodanya masih tertutup berarti masih belum siap untuk ditebar.
- Saat berenang di dalam wadah benur melaju melawan arus air.
- Lolos uji formalin. Cara melakukan uji formalin yaitu dengan memasukkan formalin 37 % sebanyak 54 ml kedalam air media (payau). Benur diambil sebanyak 100 ekor, kemudian dimasukkan ke dalam larutan formalin. Setelah 2 jam, persentase benur yang hidup

dihitung. Hasil penghitungan dinyatakan dalam persentase SR tes formalin. Bila angka SR tes formalin di atas 95 % benur tersebut dinyatakan berkualitas baik.

Saat penebaran benur harus direncanakan dengan tepat agar saat penebarannya bisa dilakukan pagi atau sore hari, dimana pada waktu itu kondisi udara tidak terlalu panas.

Gambar 51. Benur yang sehat, uropoda mengembang

Aklimatisasi benur

Setelah benur sampai ke lokasi tambak, maka benur segera akan ditebar ke dalam tambak. Dalam penebaran benur, hal yang tidak boleh dilewatkan adalah aklimatisasi.

Aklimatisasi adalah penyesuaian biota air terhadap faktor-faktor kualitas air pada lingkungan barunya seperti suhu, pH, salinitas, dan sebagainya. Apabila tidak dilakukan aklimatisasi maka kemungkinan akan terjadi "shock atau stres" bagi benur tersebut, dimana akan terganggu fungsi fisiologisnya bahkan selanjutnya bisa mengakibatkan kematian. Lebih-lebih bagi benur yang sudah dalam kondisi lemah akan lebih fatal lagi. Sedangkan aklimasi adalah penyesuaian biota air terhadap satu faktor kualitas air saja, misalnya penyesuaian suhu saja, atau salinitas saja.

Kegiatan aklimasi yang sering dilakukan adalah perlakuan terhadap benur yang akan akan dijual ke petambak. Sebelum dikemas dan dibawa ke tambak, salinitas air media pemeliharaan benur di *hatchery* disesuaikan dengan salinitas air tambak tempat benur akan ditebar. Jadi aklimasinya bisa dilakukan di *hatchery* atau tempat penampungan benur milik pedagang. Di Indonesia, penyesuaian salinitas air terhadap benur di *hatchery* sebelum ditebar di tambak merupakan sesuatu yang masih belum biasa dilakukan, karena dianggap tidak terlalu penting. Padahal resiko yang akan terjadi sangat besar berupa kematian yang banyak.

Proses aklimatisasi sebagai berikut.

1) Benur di dalam kemasan kantong plastik diapungkan di dalam tambak. Biarkan kantong plastik mengapung selama lebih kurang 30 menit agar suhu di dalam kantong kemasan sama dengan suhu air tambak.
2) Setelah 30 menit, kantong dibuka satu persatu, tambahkan air dari tambak sebanyak kira-kira 1/4 dari volume air kemasan ke dalam kantong tersebut, biarkan selama 15 menit. Perlu diperhatikan agar

setelah kantong dibuka posisinya diair tidak miring, sehingga air tidak masuk.

3) Setelah 15 menit, tambahkan lagi air tambak sebanyak 1/4 dari volume volume air kantong ke dalam kantong-kantong, lalu biarkan 30 -60 menit. Penambahan air tambak ke dalam kantong untuk menyesuaikan pH dan salinitas air dalam kantong dengan air tambak secara bertahap.
4) Setelah dua kali penambahan air ke dalam kantong, maka diperkirakan salinitas air di kedua tempat sudah sama atau mendekati sama. Bila petani memiliki alat pengukur kadar garam, seyogyanya kadar garamnya diukur. Jika ada perbedaan kadar garam antara air kemasan benur dan air petakan perbedaannya tidak boleh terlalu besar melebihi 5 ppt. Kalau ternyata perbedaan lebih besar, masukkan lagi air tambak ¼ volume lagi ke dalam kantung dan biarkan tenang selama 30 menit.
5) Selanjutnya, periksa apakah benur sehat. Benur yang sehat akan berenang dengan gesit. Apabila sudah dipastikan bahwa benur sudah melakukan aktifitas berenang dengan aktif, maka saatnya kantong-kantong dimiringkan hingga benur-benur dapat berenang keluar sendiri dari kantong dan menyebar ke dalam tambak.

Pada tambak tradisional dan semi intensif yang menerapkan teknik pengipukan dan pendederan benur, maka benur akan dipelihara dulu pada petak pendederan, selanjutnya setelah berlangsung pemeliharaan selama lebih kurang 1 bulan, benur akan dilepas ke petak penggelondongan. Dari petak penggelondongan ini setelah mengalami masa pemeliharaan 1 bulan berikutnya, benur di lepas ke petak pembesaran.

Gambar 52. Pelaksanaan aklimatisasi benur

Pada tambak intensif, pemeliharaan benur tidak melalui tahapan-tahapan seperti pada tambak tradisional dan semi intensif. Benur langsung dipelihara pada satu petakan tambak, yaitu tambak pembesaran. Untuk mengurangi resiko kegagalan dalam pembesaranya, dipilih benur yang berumur lebih tua (PL ≥ 20).

Memantau derajat kehidupan benur.

Di negara Thailand ada suatu metoda yang dikembangkan untuk memantau derajat kehidupan benur. Menurut Chanratchakool dkk (1992), langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pasanglah di dalam petak tambak 6 – 10 buah hapa. Ukuran hapa yang digunakan luasnya 1 m^2.
- Isilah setiap hapa dengan 100 ekor benur. Benur yang lain boleh ditebarkan ke dalam tambak.
- Berilah pakan buatan jenis starter yang tenggelam, yaitu sama dengan pakan benur yang ada di luar hapa atau di dalam petak tambak.

- Setelah 3 – 4 hari perhatikanlah tingkah laku benur di dalam hapa, apakah bergerak aktif atau tidak menghampiri pakan ketika ditebari pakan. Apabila benur bergerak aktif berarti benur yang berada di luar hapapun sudah aktif bergerak juga, demikian juga sebaliknya apabila belum terlalu aktif menghampiri pakan maka benur di luar hapapun demikian.
- Penggunaan hapa berlangsung sampai 10 – 15 hari, setelah itu benur di lepas ke dalam tambak supaya berkumpul dengan yang lain. Sebelum di lepas, benur dihitung, sehingga ada gambaran tentang derajat kehidupan atau sintasan benur yang telah ditebar. Sebagai contoh apabila benur yang berada di dalam hapa mengalami kematian sebanyak 25 ekor, jumlah benur pada awal penebaran adalah 1000 ekor, berarti sintasannya 25/1000 x 100 % = 2,5 %

Gambar 53. Penanganan Benur Pra-tebar

Tambak intensif biasanya menebar benur ke dalam tambak hanya benur yang diipuk selama 15 – 30 hari. Jadi, benur sudah cukup kuat untuk hidup di dalam petak tambak intensif yang airnya relatif dalam.

Kegiatan 6. Mengeksplorasi/Eksperimen

- Lakukanlah Praktik seleksi benih krustasea sesuai dengan hasil pengamatan kalian di lapangan
- Diskusikan dalam kelompokmu tentang ciri – ciri benih (benur) unggul berdasarkan kriteria kualitatif dan kuantitatif

Kegiatan 7. Mengkomunikasikan

Lakukanlah presentasi oleh masing-masing kelompok tentang:

- Hasil kajian literatur ciri-ciri benur yang baik.
- Praktik memilih benur yang baik berdasarkan ciri-ciri kualitatif.
- Hasil kajian literatur penebaran benur, dan
- Praktek penebaran benur.

3. Refleksi

Pada uraian materi di atas kalian sudah mempelajari tentang jenis-jenis udang yang potensial untuk dibudidayakan. Nah, coba kalian simpulkan, manakah jenis yang cocok dibudidayakan berdasarkan potensi-potensi yang ada di daerahmu ?

4. Tugas

Siapkanlah alat-alat untuk menangkap benur di pantai seperti anco (mempunyai tangkai/kerangka), baskom, seser kecil untuk benur, dan hapa. Lakukanlah penangkapan benur dengan cara mendorong hapa. Masukkanlah benur hasil tangkapanmu ke dalam hapa. Selanjutnya lakukanlah identifikasi jenis benur yang ada lalu pisah-pisahlah sesuai jenisnya.

5. Tes Formatif

a. Coba anda jelaskan mengapa benur yang berasal dari alam kurang baik digunakan dibandingkan dengan benur hasil pembenihan di panti-panti benih ?
b. Salah satu hal yang tidak bisa terpisahkan dengan kehidupan udang adalah *moulting*. Mengapa hal tersebut selalu terjadi ?
c. Udang termasuk biota air yang *euryhalin* dan *euryterm*. Apa yang dimaksud dengan *euryhalin* dan *euryterm* ?
d. Sebutkan 3 alasan mengapa padat penebaran tambak intensif lebih tinggi dari tambak tradisional ?
e. Jelaskan, apa yang dimaksud dengan aklimasi dan aklimatisasi ? Faktor-faktor kualitas air yang erat kaitannya dengan aklimatisasi? Berikan alasannya !

C. Penilaian

1. Sikap

INSTRUMEN PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP
DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Petunjuk :
Nama Peserta Didik : ....
Kelas : ....
Topik : ....
Sub Topik :..........................
Tanggal Pengamatan : ....
Pertemuann ke : ....
Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

No	Aspek Pengamatan	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Sebelum memulai pelajaran, berdoa sesuai agama yang dianut siswa					
2	Mengagumi hasil ciptaan Tuhan yang Maha Esa					
3	Interaksi siswa dalam konteks pembelajaran					
4	Kesungguhan dalam mengerjakan tugas					
5	Kerjasama antar siswa dalam belajar					
6	Menghargai pendapat teman dalam kelompok					
7	Menghargai pendapat teman kelompok lain					
	Jumlah					
	Total					
	Nilai Akhir					

Kualifikasi Nilai pada penilaian sikap

Skor	Kualifikasi
1,00 – 1,99	Kurang
2,00 – 2,99	Cukup
3,00 – 3,99	Baik
4,00	Sangat baik

$$\mathbf{NA} = \frac{\sum \mathbf{skor}}{\mathbf{8}}$$

RUBIK PENILAIAN PENGAMATAN SIKAP

DALAM PROSES PEMBELAJARAN

ASPEK	**KRITERIA**	**SKOR**
Interaksi siswa dalam konteks pembelajaran	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kesungguhan dalam mengerjakan tugas	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Kerjasama antar siswa dalam belajar	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam kelompok	Selalu tampak	4
	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1
Menghargai pendapat teman dalam kelompok	Selalu tampak	4

	Sering tampak	3
	Mulai tampak	2
	Belum tampak	1

DAFTAR NILAI SISWA ASPEK SIKAP DALAM PEMBELAJARAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENGAMATAN

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :.........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Skor Aktivitas Siswa					Jlh	NA
		Interaksi	Kerjasama	Kesungguhan	Menghargai dalam kelompok	Menghargai kelompok lain		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

2. Pengetahuan

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf di depannya.

1) urutan-urutan yang benar siklus hidup udang adalah....
   a. 1,3,2,4,5
   b. 5,2,4,3,1
   c. 3,2,4,1,5
   d. 2,5,4,3,1
   e. 5,3,2,4,1
2) Disamping keberadaan hama dan penyakit, faktor tingkah laku dari udang sendiri berkontribusi terhadap kegagalan dalam budidaya. Faktor tingkah laku tersebut adalah ...
   a. Kualitas air
   b. Kompetitor
   c. Kanibalisme
   d. Predator

e. berkoloni

3) Benur hasil tangkapan dari alam memiliki banyak kekurangan. Di bawah ini diantaranya, kecuali...

    a. Umur dan ukuran relatif sama
    b. Mortalitas tinggi
    c. Tidak jelas keturunannya
    d. Umur tidak seragam/sama
    e. Kemungkinan bercampur dengan jenis lain

4) Seperti halnya udang windu, udang vannamei, memiliki sifat-sifat seperti:

    a. Aktif pada kondisi gelap (*nocturnal*),
    b. Dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*),
    c. Suka memangsa sesama (kanibal),
    d. Tife pemakan lambat, tetapi terus menerus (*continous feeder*),
    e. Jawaban a,b,c,d, benar semua

5) Udang putih memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Potensi tersebut diantaranya adalah ...

    a. Komoditas ekspor
    b. Mudah dibudidayakan
    c. Pakannya efisien
    d. Benurnya banyak di alam
    e. Tahan terhadap serangan penyakit

6) Tambak intensif model Taiwan merupakan merupakan tambak yang produktivitasnya tinggi. Hal ini disebabkan karena...

    a. Penggantian air rutin sampai 50% sehari
    b. Pemberian pakan yang banyak
    c. Menggunakan peralatan yang modern
    d. Pakan alaminya banyak
    e. Semua jawaban benar

7) Waktu yang baik untuk penebaran benur udang di tambak adalah pagi atau sore hari, karena....
   a. Suhu relatif rendah
   b. Suhu sedang
   c. Suhu tinggi
   d. Oksigen terlarut sedang
   e. Oksigen terlarut tinggi
8) Untuk memantau SR benur yang ditebar, metode yang bisa dilakukan adalah ...
   a. Metode anco
   b. Metode jala tebar
   c. Metode hapa.
   d. Metode grading
   e. Metode sortasi
9) Bagaimanakah benih yang ditebar pada pola budidaya udang intensif ?
   a. Benur post larva yang masih kecil
   b. Benur ukuran juvenil
   c. Benur yang diipuk 15 – 30 hari
   d. Jawaban benar semua
   e. Jawban salah semua
10) Pada budidaya udang pola intensif pemilihan benur dilakukan dengan sangat selektif. Hal spesifik yang jadi pertimbangan dalam pemilihan benur tersebut adalah...
   a. Uropodanya mengembang
   b. Berenang melawan arus di dalam baskom
   c. Warna kulit cerah
   d. Badan tidak cacat
   e. Lolos uji Pormalin.

3. Keterampilan

RUBIK PENILAIAN KETERAMPILAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENUGASAN PROYEK

Tahapan	Deskripsi kegiatan	Kriteria	Skor
Persiapan	C. Persiapan sumber bahan (A)	Menuliskan 3 bahan ajar atau lebih	4
		Menuliskan 2 bahan ajar	3
		Menuliskan 1 bahan ajar	2
		Tidak menuliskan bahan ajar	1
	D. Persiapan Bahan dan alat (B)	Menyediakan 3 bahan dan alat atau lebih sesuai kegiatan / proyek	4
		Menyediakan 2 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	3
		Menyediakan 1 bahan dan alat sesuai kegiatan/proyek	2
		Tidak menyediakan alat dan bahan	1
Pelaksanaan			

Pelaporan			

$$\textbf{NA} = \frac{\sum \textbf{skor}}{\textbf{6}}$$

DAFTAR NILAI SISWA ASPEK KETERAMPILAN

TEKNIK NON TES BENTUK PENUGASAN PROYEK

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Topik : ....

Sub Topik :..........................

Tanggal Pengamatan : ....

Pertemuann ke : ....

No	Nama Siswa	Kegiatan						JLH	NA
		Persiapan		Pelaksanaan		Pelaporan			
		A	B	A	B	A	B		

Penilaian Unjuk Kerja ....

No.	Indikator	Hasil Penilaian		
		Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maks}} \times 100$. Kategori baik jika nilai peserta didik ≥75.

Penilaian Kinerja Melakukan Penyelidikan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan pertanyaan/masalah			
2.	Melakukan pengamatan atau pengukuran			
3.	Menafsirkan data			
4.	Mengomunikasikan			

Rubriknya.

Aspek yang dinilai	**Penilaian**		
	1	**2**	**3**
Merumuskan pertanyaan/masa lah	Masalah tidak dir umuskan	Perumusan mas alah dilakukan denga n bantuan guru	Perumusan masala h dilakukan secara mandiri (individual atau kelompok)
Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cer mat, tetapi mengandu ng interpretasi (taf siran terhadap penga matan)	Pengamatan cerma t dan bebas interpretasi
Menafsirkan data	Tidak melakuka n penafsiran data	Melakukan an alisis data, namun tidak m elakukan upaya mengait kan antarvariabel	Melakukan analis is dan mencoba mengait kan antarvariabel yan g diselidiki (atau bentuk lain, misal nya mengklasifikasi)
Mengomunikasikan	Dilakukan secar a lisan	Lisan dan tert ulis, namun tidak dipaduka	Memadukan hasil t ertulis sebagai bagian dari

		n	penyajian secara lis an

Penilaian oleh guru

No	KD	Indikator Esensial	Teknik	Keterangan
1.	KD pada KI I		Observasi perilaku	Lembar observasi
2.	KD pada KI II		Observasi perilaku	Lembar observasi
3.	KD pada KI III		Tes tulis	Lembar Tes Tertulis
4.	KD pada KI IV		Penilaian Produk	Lembar penilaian
			Penilaian Unju k Kerja	
			Penilaian Proy ek	
		Membuat Laporan	Penilaian produk	Lembar penilai an

Penilaian diri

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik
1	**KD pada KI IV**	**Tanggung jawab dan komitmen tugas**	**Penilaian Diri dan kriterianya**

Penilaian rekan sejawat

No.	KD	Indikator Esensial	Teknik

1	KD pada KI IV	Tanggung jawab dan komitmen tugas	Penilaian Diri dan kriterianya

Penilaian Kinerja Melakukan Percobaan

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			
4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			
No.	**Aspek yang dinilai**	**Penilaian**		
		1	**2**	**3**
1.	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan			
2.	Merangkai alat			
3.	Melakukan pengamatan/pengukuran			
4.	Melakukan analisis data dan menyimpulkan			

Rubriknya

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merumuskan mas alah, hipotesis, dan merencanakan per cobaan	Tidak mampu meru muskan masalah, hipotesis, d an merencanakan perco	Dilakukan dengan bantuan guru	Dilakukan secara m andiri (individual atau kel ompok)

	baan		
Merangkai alat	Rangkaian alat tida k benar	Rangkaian alat ben ar, tetapi tidak rapi at au tidak memperhatik an keselamatan kerja	Rangkaian alat ben ar, rapi, dan memperh atikan keselamatan kerja
Pengamatan/ pengukuran	Pengamatan tidak c ermat	Pengamatan cerma t, tetapi mengandung inter pretasi	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
Melakukan analisi s data dan menyimpulka n	Tidak mampu	Dilakukan dengan bantuan guru	Dilakukan secara m andiri (individual atau kel ompok)

III. PENUTUP

Dari uraian di atas kita dapat menarik pelajaran yang bermanfaat tentang topik membuat desain dan tata letak wadah; melakukan pengelolaan wadah, media, dan peralatan pembesaran, menghitung kebutuhan benih, menyeleksi benih, melakukan aklimatisasi benih, menebar benih, dan mengelola air media pemeliharaan benih krustasea.

Dalam pembesaran krustasea, aspek-aspek di atas akan sangat penting dipelajari, karena akan dapat menentukan keberhasilan atau kegagalan dalam pengelolaan pembesaran krustasea tersebut. Apabila kita melakukannya dengan baik baik keberhasilan akan kita dapatkan, sebaliknya apabila tidak dapat dilakukan dengan baik, maka kita akan menemukan kegagalan.

Berikut ini beberapa contoh dari peranan dari masing-masing topik bahasan di atas:

A. Penentuan desain dan tata letak tambak sangat berpengaruh terhadap aspek-aspek pendukung dalam pembesaran krustasea, salah satunya yang terpenting adalah terdapatnya sumber air. Apabila dalam penentuan desain dan tata letak tambak tidak memenuhi persyaratan misalnya sumber airnya tidak tersedia sesuai persyaratan kuantitas dan kualitasnya, maka dalam pengoperasian tambak banyak menemukan hambatan baik terhadap hasil produksi krustasea maupun terhadap biaya operasional tambak yang semakin meningkat. Tetapi sebaliknya apabila dalam penentuan desain dan tata letak, persyaratan sumber airnya sesuai dengan persyaratan baik kuantitas maupun kuaalitas, maka dalam pengoperasian tambak tidak menemukan banyak kesulitan teknis, sehingga akan berdampak positif juga terhadap keberhasilan usaha yang dilakukan.

B. Pengelolaan wadah, media, dan peralatan juga menentukan dalam keberhasilan pembesaran krustasea. Sebagai contoh, apabila pengelolaan wadah dan media tidak sesuai dengan petunjuk teknis akan tidak bisa menyediakan wadah dan media yang layak bagi krustasea yang pada gilirannya akan berpengaruh buruk bagi kehidupan krustasea yang di besarkan. Sebaliknya apabila dilakukan dengan baik sesuai dengan teknisnya, maka akan berpengaruh baik baik kehidupan. Maka apa yang diimpi-impikan oleh petambak akan terwujud berupa hasil panen yang memuaskan.

C. Penebaran benih yang di dalamnya tercakup kegiatan-kegiatan menyeleksi benih (benur) dan aklimatisasi benih (benur) memegang peranan yang tidak kalah penting. Kesalahan dalam memilih benur dan menebarnya di tambak bisa mengakibatkan benur tidak bisa beradaptasi, hidup dan tumbuh dengan baik. Tetapi apabila kita mampu memilih/menyeleksi benur dengan baik sesuai dengan persyaratan teknis, dan ketika ditebar di tambak dilakukan aklimatisasi dengan baik juga, maka kemungkinan besar benur akan mampu beradaptasi dengan baik serta bertumbuh dengan cepat sesuai dengan harapan kita.

   Nah, dari pernyataan-pernyataan di atas maka mempelajari aspek-aspek yang berhubungan dengan kegiatan pembesaran krustasea dan menghubungkan keterkaitan masing-masing aspek tersebut sangat penting, sehingga akan dapat menentukan upaya-upaya dalam penanganan permasalahan di tambak.

DAFTAR PUSTAKA

Abel, P.D., 1989. ***Water pollution biology***. Ellis Horwood Limited, Chichester. UK. 231 p.

Alaert, G dan Santika, S.S. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya

Amlacher Erwin, 1966. ***Textbook Of Fish Diseases***, Laboratorium fur Fischkrankheiten, Berlin.

Aslamyah, S. 2004. Penggunaan Mikroflora dari Saluran Pencernaan Sebagai Probiotik untuk meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). Tesis. IPB. Bogor

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, 2003. ***Peningkatan Produktivitas Tambak Melalui Penerapan Probiotik Secara Terkendali Pada Budidaya Udang Sistem Tertutup***, Jepara.

Balca'zar J L , De Blas I, Zarzuela I R, Cunningham D, Vendrell D, Mu'zquiz J L.2006. *The Role of Probiotics in Aquaculture*. Veterinery Microbiology. 114. 173 – 186. www.Akuakultur Weblog (07 Juni 2008)

Boyd Claude E., 1990. ***Water Quality in Ponds for Aquaculture***. Auburn University Alabama, 482

Budi Setiawan,B., 1993. Laporan Praktek Kerja Lapang Budidaya Udang Windu (Penaeus monodon Fab) Secara Intensif di Tambak Plastik di Blok I PT. Dipasena Citra Darmaja Lampung Utara. 1993.

Effendi Irzal, 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hal.

Haliman R.W dan Adijaya S Dian, 2008. Udang Nannamei. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hal.

Saputra Dadang, 2009. Teknik Budi Daya Intensif Tambak Bandeng. Titian Ilmu. Bandung 98 hal.

Suyanto Rahmatun dan Takarina Enny P, 2009. Panduan Budi Daya Udang Windu. Penebar Swadaya. Jakarta. 212 hal.

Suyanto Rahmatun dan Mujiman A, 2008. Budi Daya Udang Windu. Penebr Swadaya. Jakarta. 113 hal.

Sudrajat Achmad dan Wedjatmiko, 2010. Budi Daya Udang di Sawah dan Tambak. Penebar Swadaya. Jakarta 76 hal.

Sutomo H.A. moch, 2000. Teknik Budi Daya Udang Windu. Sinar Baru Algensindo. Bandung. 175 hal.

Syahid M, dkk., 2006. Budi Daya Udang Organik Secara Polikultur. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hal.

www.wikipedia Indonesia. Krustasea. Diunggah pukul 15.30. tanggal 3 Maret 2014.

Yuasa, K. 2003. ***Gambaran Umum Diagnosis ikan***. Panduan Diagnosis Penyakit Ikan. BBAT Jambi, kerjasama DKP dan JICA.

Zonneveld, NE., E.A. Huisman and J.H. Boon, 1991. ***Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan***. (diterjemahkan oleh PT. Gramedia Pustaka Utama). Jakarta.